

10/737, 183

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日 2002年12月18日
Date of Application:

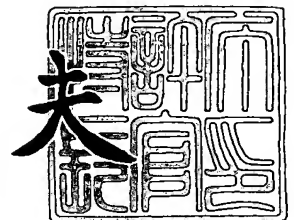
出願番号 特願2002-366453
Application Number:
[ST. 10/C]: [JP 2002-366453]

出願人 富士通ディスプレイテクノロジーズ株式会社
Applicant(s):

2003年12月18日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井康夫



出証番号 出証特2003-3105325

【書類名】 特許願

【整理番号】 0240359

【提出日】 平成14年12月18日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G09G 3/30
G09F 9/30

【発明の名称】 液晶表示装置

【請求項の数】 8

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県川崎市中原区上小田中 4 丁目 1 番 1 号 富士通
ディスプレイテクノロジーズ株式会社内

【氏名】 小池 善郎

【特許出願人】

【識別番号】 302036002

【氏名又は名称】 富士通ディスプレイテクノロジーズ株式会社

【代理人】

【識別番号】 100091672

【弁理士】

【氏名又は名称】 岡本 啓三

【電話番号】 03-3663-2663

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 013701

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0213166

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 液晶表示装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 画素領域内でスキャンバスライン及びデータバスラインによって区画される複数の副画素領域を有する液晶表示装置において、

複数の前記副画素領域のそれぞれに形成される能動素子と、

複数の前記副画素領域のうちの第 1 副画素領域と第 2 副画素領域と第 3 副画素領域において、前記第 1 副画素領域内の一部に配置されるとともに前記第 2 副画素領域の一部と前記第 3 副画素領域の一部の少なくとも一方内に配置され、且つ前記第 1 副画素領域内の前記能動素子に電氣的に接続される第 1 の画素電極と、

前記第 2 副画素領域内の一部に配置されるとともに前記第 1 副画素領域の一部と前記第 3 副画素領域の一部の少なくとも一方内に配置され、且つ前記第 2 副画素領域内の前記能動素子に電氣的に接続される第 2 の画素電極と、

前記第 3 副画素領域内の一部に配置されるとともに前記第 1 副画素領域の一部と前記第 2 副画素領域の一部の少なくとも一方内に配置され、且つ前記第 3 副画素領域内の前記能動素子に電氣的に接続される第 3 の画素電極と、

前記第 1 の電極に対応して分散配置される第 1 色のフィルタと、

前記第 2 の電極に対応して分散配置される第 2 色のフィルタと、

前記第 3 の電極に対応して分散配置される第 3 色のフィルタと

を有することを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 2】 複数の前記副画素領域により構成される前記画素領域において、前記第 1 の電極、前記第 2 の電極、前記第 3 の電極は順に 2 回又は 3 回繰り返して配置されていることを特徴とする請求項 1 に記載の液晶表示装置。

【請求項 3】 前記第 1 副画素領域内の前記第 1 の画素電極と、前記第 2 副画素領域及び前記第 3 副画素領域の少なくとも一方内の前記第 1 の画素電極とは、別の層に形成された第 1 配線を介して互いに電氣的に接続され、

前記第 2 副画素領域内の前記第 2 の画素電極と、前記第 1 副画素領域及び前記第 3 副画素領域の少なくとも一方内の前記第 2 の画素電極とは、別の層に形成された第 2 配線を介して互いに電氣的に接続され、

前記第 3 副画素領域内の前記第 3 の画素電極と、前記第 1 副画素領域及び前記第 2 副画素領域の少なくとも一方内の前記第 3 の画素電極とは、別の層に形成された第 3 配線を介して電氣的に接続されている

ことを特徴とする請求項 1 又は請求項 2 に記載の液晶表示装置。

【請求項 4】前記第 1 画素電極、前記第 2 画素電極、前記第 3 画素電極は、それぞれ長方形の平面形状を有することを特徴とする請求項 1 乃至請求項 3 のいずれかに記載の液晶表示装置。

【請求項 5】前記第 1 副画素領域内の前記第 1 の画素電極と、前記第 2 副画素領域及び前記第 3 副画素領域の少なくとも一方内の前記第 1 の画素電極とは、一体化された第 1 導電パターンであり、

前記第 2 副画素領域内の前記第 2 の画素電極と、前記第 1 副画素領域及び前記第 3 副画素領域の少なくとも一方内の前記第 2 の画素電極とは、一体化された第 2 導電パターンであり、

前記第 3 副画素領域内の前記第 3 の画素電極と、前記第 1 副画素領域及び前記第 2 副画素領域の少なくとも一方内の前記第 3 の画素電極とは、一体化された第 3 導電パターンである

ことを特徴とする請求項 1 又は請求項 2 に記載の液晶表示装置。

【請求項 6】前記第 1 色、第 2 色及び第 3 色のフィルタは、前記第 1、第 2 及び第 3 の副画素領域のそれぞれにおいて、長方形の平面形状を有していることを特徴とする請求項 1 乃至請求項 5 のいずれかに記載の液晶表示装置。

【請求項 7】前記画素領域内で分散配置された前記第 1 色のフィルタは前記走査バスライン、前記データバスライの少なくとも一方に沿って一体化され、

前記画素領域内で分散配置された前記第 2 色のフィルタは前記走査バスライン、前記データバスライの少なくとも一方に沿って一体化され、

前記画素領域内で分散配置された前記第 3 色のフィルタは前記走査バスライン、前記データバスライの少なくとも一方に沿って一体化されている

ことを特徴とする請求項 1 乃至請求項 6 のいずれかに記載の液晶表示装置。

【請求項 8】前記第 1 色のフィルタ、前記第 2 色のフィルタ、前記第 3 色のフィルタは、赤、緑、青のうち互いに異なる色のフィルタであることを特徴とす

る請求項 1 乃至請求項 7 のいずれかに記載の液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は、液晶表示装置に関し、より詳しくは、小型表示のみならずテレビジョンその他の大型表示パネルに用いられる液晶表示装置に関する。

【0 0 0 2】

【従来の技術】

広く用いられているアクティブマトリクス駆動の液晶表示装置は、薄膜トランジスタ（T F T）素子と画素電極と対向電極（共通電極）を有している。そして、T F T素子を介して画素電極と対向電極の間に所望の電圧を印加することにより画素電極と対向電極の間の液晶が駆動され、これにより液晶表示パネルに画像が表示される。

【0 0 0 3】

カラー表示用の液晶表示装置は、さらに、対向電極が形成される基板上に複数色のカラーフィルターを有しており、各画素に対応して赤、緑、青のフィルターが配置されている。

【0 0 0 4】

カラー表示用の画素領域のそれぞれは 3 つの副画素領域に分けられている。また、3 つの副画素領域にはそれぞれ、T F T 及び画素電極が配置されるとともに、各画素電極に対向する赤、緑、青のフィルターが配置されている。

【0 0 0 5】

画素における 3 色のフィルタの配置として、小型液晶表示装置、中型液晶装置の一部ではデルタ配置が採用されているが、テレビジョン用も含めて多くの液晶表示装置では赤、緑、青の順に一方向に配置されている。

【0 0 0 6】

液晶表示装置は、大型化が進んでコンピュータだけでなくテレビジョンの表示装置などに採用されている。しかし、カラー液晶表示装置の大型化に伴って一層高精細化が進み一方、用途によっては、特にテレビジョン用では画素も大きくな

り、カラー画像表示が粗くなっている。

【0007】

カラーフィルタの配置として、ブラックマトリクスに囲まれた1つの画素領域に、同じ大きさの長方形の赤、緑、青の着色パターンを繰り返して2つずつ配置することが下記の特許文献1に記載されている。

【0008】

【特許文献1】

特開2000-98128号公報（段落番号0026～0034、図3）

【0009】

【発明が解決しようとする課題】

しかし、従来の液晶表示装置においてカラーフィルターを特許文献1のように配置すれば、フィルタのパターンの数だけTFT素子が必要になる。即ち、画素領域内でフィルタの数が増えるに従ってTFT素子の数だけでなくバスラインの数も増えることになる。また、文献1記載の技術は、大型化にともなう分割露光時の境界部におけるムラの低減についてのものであり、一見似たものに考えられるが、全く別の技術、設計、構成が必要になるものである。また、ショット境界部においては、ショットムラが発生することがある。

【0010】

従来の技術により、液晶表示パネルを高精細にすれば、画像表示の粗さはなくなるものの、歩留まりが低下したり、構造が複雑になって価格が向上するといった問題は避けられない。

【0011】

本発明の目的は、大型であっても良好なカラー画像表示が得られる液晶表示装置を提供することにある。

【0012】

【課題を解決するための手段】

上記した課題は、スキャンバスライン及びデータバスラインによって区画される複数の副画素領域を有する液晶表示装置において、複数の前記副画素領域のそれぞれに形成される能動素子と、複数の前記副画素領域のうち第1副画素領域と

第2副画素領域と第3副画素領域において、前記第1副画素領域内の一部に配置されるとともに前記第2副画素領域の一部と前記第3副画素領域の一部の少なくとも一方内に配置され且つ前記第1副画素領域内の前記能動素子に電氣的に接続される第1の画素電極と、前記第2副画素領域内の一部に配置されるとともに前記第1副画素領域の一部と前記第3副画素領域の一部の少なくとも一方内に配置され且つ前記第2副画素領域内の前記能動素子に電氣的に接続される第2の画素電極と、前記第3副画素領域内の一部に配置されるとともに前記第1副画素領域の一部と前記第2副画素領域の一部の少なくとも一方内に配置され且つ前記第3副画素領域内の前記能動素子に電氣的に接続される第3の画素電極と、前記第1の電極に対応して分散配置される第1色のフィルタと、前記第2の電極に対応して分散配置される第2色のフィルタと、前記第3の電極に対応して分散配置される第3色のフィルタとを有することを特徴とする液晶表示装置によって解決される。

【0013】

本発明によれば、カラー表示の複数の画素領域内において、複数の能動素子の各々に複数の画素電極を電氣的に接続し、かつ各能動素子に接続される複数の画素電極を隣合わないよう分離・分散させるとともに、同じ能動素子に接続され且つ分離・分散された画素電極に同じ色のカラーフィルタを対向させている。

【0014】

同じ能動素子に接続され且つ分離・分散される電極は、異なる副画素領域に配置され、しかも、同じ色の光透過フィルタに対応付けられている。

【0015】

これにより、カラー画素領域内において複数の色のフィルタはそれぞれ従来よりも密に分離・分散されるので、画素領域内において複数の色のカラーフィルタを透過した各色の光が従来よりも密に融合し合って表示装置から放出される。従って、液晶表示装置の大型化に伴って画素領域が大きくなっても、カラーフィルタの個々の存在は目立たなくなり、画質の粗さが大幅に改善される。

【0016】

しかも、複数の色のフィルターに対向する画素電極の数よりも能動素子の数を

少なくしているので、バスライン、能動素子の数の増加は抑制され、従来と同じ歩留まりを維持することが可能になり、構造が複雑化することが防止される。

【0017】

【発明の実施の形態】

以下に、本発明の実施形態を図面に基づいて説明する。

（第1の実施の形態）

図1は、本発明の第1実施形態に係るカラー液晶表示装置のTFT基板の画素領域を示す平面図、図2は、図1に示した画素電極より下方に形成されるバスライン、配線及びTFTの配置を示す平面図である。図3は、本発明の第1実施形態に係る液晶表示装置の対向基板側に形成されるカラーフィルタを示す平面図である。

【0018】

また、図4、図5、図6及び図7は、それぞれ、本発明の第1実施形態に係る液晶表示装置の断面図であって、図1におけるI-I線、II-II線、III-III線、IV-IV線から見た断面図である。

【0019】

図1～図7に示す画像表示領域において、第1の基板1と第2の基板20とが間隔をおいて対向して配置され、第1の基板1と第2の基板20の間には液晶19が封入されている。

【0020】

次に、第1の基板1及びその上の層構造について説明する。

【0021】

図1、図2に示すように、ガラス、石英、樹脂フィルム等の光透過絶縁材からなる第1の基板1の上には、直接又は絶縁膜を介して、x方向（図中横方向）に延在するゲートバスライン（スキャンバスライン）2がy方向（図中縦方向）に例えば600 μ mの間隔をおいて複数本形成されている。複数のゲートバスライン2は、後述する複数のドレインバスラインとともに略四角形の副画素領域A₁、A₂、A₃を区画している。x方向とy方向は互いに直交する方向である。また、x方向に隣接する3つの副画素領域A₁、A₂、A₃は、1つの画素領域B

内に配置される。

【0022】

なお、本実施形態と以下に述べる他の実施形態において、副画素領域 A_1 , A_2 , A_3 は、縦横にマトリクス状に複数配置される。

【0023】

ゲートバスライン 2 のうち副画素領域 A_1 , A_2 , A_3 の一隅寄りの部分には、副画素領域 A_1 , A_2 , A_3 内で y 方向の一方に突出するゲート電極 3 が形成されている。ゲートバスライン 2 とゲート電極 3 は、例えば基板 1 上に順に形成されたアルミニウム (Al) とチタン (Ti) の積層構造の導電膜をフォトリソグラフィ法によりパターニングすることにより形成されている。

【0024】

第 1 の基板 1、ゲートバスライン 2 及びゲート電極 3 は、図 4 に示すように、ゲート絶縁膜 4 により覆われている。ゲート絶縁膜 4 として、例えば、プラズマ励起型化学気相成長 (PECVD) 法により形成された厚さ 400 nm の窒化シリコンが形成されている。

【0025】

ゲート絶縁膜 4 の上において、ゲート電極 3 及びその周辺の上方には、厚さ 20 ~ 100 nm のアンドープのアモルファスシリコン (半導体) よりなる活性層 5 が平面形状略四角に形成されている。また、活性層 5 の上であってゲート電極 3 の上方には、チャネル保護絶縁膜 6 が島状に形成されている。チャネル保護絶縁膜 6 は、PECVD 法により活性層 5 及びゲート絶縁膜 4 の上に形成された厚さ 140 nm 程度の窒化シリコン膜をパターニングして形成される。

【0026】

また、ゲート絶縁膜 4 の上には、図 1, 図 2 に示すように、y 方向に延在して副画素領域 A_1 , A_2 , A_3 を区画するドレインバスライン (データバスライン) 7 が x 方向に例えば 200 μ m の間隔をおいて複数本形成されている。

【0027】

ドレインバスライン 7 のうちゲートバスライン 2 との交差部寄りの部分には、図 2 に示すように、ゲート電極 3 に向けてドレイン電極 8 d が突出している。ド

レイン電極 8 d は、図 4 に示すようにチャネル保護絶縁膜 6 の一側方の活性層 5 とその周辺の上に、コンタクト層 9 を介して形成されている。

【0028】

また、チャネル保護絶縁膜 6 の他側方の活性層 5 の上には、コンタクト層 9 を介してソース電極 8 s が形成されている。このようにして、ドレイン電極 8 d とソース電極 8 s は T F T のチャネルを構成している。

【0029】

コンタクト層 9 は、リンがドーパされた n^+ 型アモルファスシリコン膜から構成されている。また、ドレインバスライン 7、ドレイン電極 8 d 及びソース電極 8 s は、例えば下から順に形成された厚さ 20 nm の Ti、厚さ 75 nm の Al、厚さ 80 nm の Ti からなる積層構造を有する導電膜から構成されている。 n^+ 型アモルファスシリコン膜と導電膜は、順に、チャネル保護絶縁膜 6、活性層 5 及びゲート絶縁膜 4 の上に形成された後に、同じマスクを用いて連続的にパターニングされる。

【0030】

ドレイン電極 8 d、ソース電極 8 s、ゲート絶縁膜 4 及び活性層 6 によって薄膜トランジスタ (T F T) 10 が構成される。

【0031】

以上の T F T は能動素子の一例であってダウンゲート型又は逆スタガード型と呼ばれるものであるが、ゲート電極がソース／ドレイン電極よりも上に形成されるトップゲート型又はスタガード型と呼ばれる構造のものを採用してもよいし、能動素子として他のスイッチング素子を用いてもよい。このことは、以下に述べる他の実施形態でも同様である。

【0032】

ドレインバスライン 7 と T F T 10 は、酸化シリコン又は窒化シリコンよりなる保護絶縁膜 11 によって覆われている。

【0033】

第 1 ～ 第 3 の副画素領域 A_1 、 A_2 、 A_3 のそれぞれにおいて、保護絶縁膜 11 の上には第 1 の画素電極 12 a、12 c、12 e と第 2 の画素電極 12 b、1

2 d, 1 2 f が x 方向に間隔をおいて形成されている。第 1 及び第 2 の画素電極 1 2 a ~ 1 2 f は、例えば厚さ 70 nm の I T O などの透明導電材から構成される。なお、反射型の液晶表示装置の場合には画素電極 1 2 a ~ 1 2 f はアルミニウムから構成される。

【0034】

第 1 の画素電極 1 2 a, 1 2 c, 1 2 e は、保護絶縁膜 1 1 に形成されるコンタクトホール 1 1 a ~ 1 1 c を通して各副画素領域 A_1 , A_2 , A_3 内の T F T 1 0 のソース電極 8 s に接続されている。

【0035】

第 1 ~ 第 3 の副画素領域 A_1 , A_2 , A_3 内の第 1 の画素電極 1 2 a, 1 2 c, 1 2 e と第 2 の画素電極 1 2 b, 1 2 d, 1 2 f は、それぞれ別の副画素領域の第 1、第 2 の画素電極 1 2 a ~ 1 2 f のいずれかに第 1 ~ 第 3 の配線 1 3 a, 1 3 b, 1 3 c を介して接続されている。

【0036】

第 1、第 2 及び第 3 の配線 1 3 a, 1 3 b, 1 3 c は、ゲート電極 3 とゲートバスライン 2 と同層であり、y 方向に互いに間隔をおいて x 方向に長く形成されている。

【0037】

第 1 の配線 1 3 a は、第 2 の副画素領域 A_2 の第 1 の画素電極 1 2 c の下方から第 3 の副画素領域 A_3 の第 2 の画素電極 1 2 f の下方に至る範囲に形成されている。また、第 2 の配線 1 3 b は、第 1 の副画素領域 A_1 の第 2 の画素電極 1 2 b の下方から第 3 の副画素領域 A_3 の第 1 の画素電極 1 2 e の下方に至る範囲に形成されている。さらに、第 3 の配線 1 3 c は、第 1 の副画素領域 A_1 の第 1 の画素電極 1 2 a の下方から第 2 の副画素領域 A_2 の第 2 の画素電極 1 2 d の下方に至る範囲に形成されている。

【0038】

そして、図 1 及び図 5 に示すように、第 1 の配線 1 3 a は、ゲート絶縁膜 4 及び保護絶縁膜 1 1 に形成された第 1 及び第 2 のコンタクトホール 4 a, 4 b を通して第 2 の副画素領域 A_2 内の第 1 の画素電極 1 2 c と第 3 の副画素領域 A_3 内

の第2の画素電極12fを互いに電氣的に接続している。

【0039】

また、図1及び図6に示すように、第2の配線13bは、ゲート絶縁膜4及び保護絶縁膜11に形成された第3及び第4のコンタクトホール4c、4dを通して第1の副画素領域A₁内の第2の画素電極12bと第3の副画素領域A₃内の第1の画素電極12eを互いに電氣的に接続している。

【0040】

さらに、図1及び図7に示すように、第3の配線13cは、ゲート絶縁膜4及び保護絶縁膜11に形成された第5及び第6のコンタクトホール4e、4fを通して第1の副画素領域A₁内の第1の画素電極12aと第2の副画素領域A₂内の第2の画素電極12dを互いに接続している。

【0041】

そのような複数の第1、第2の画素電極12a～12fと保護絶縁膜11は、樹脂よりなる第1の配向膜14によって覆われている。

【0042】

以上の第1の基板1、TFT10、画素電極12a～12f等からTFT基板が構成される。

【0043】

次に、第2の基板20とその上の層構造について説明する。

【0044】

ガラス、石英、樹脂フィルム等の光透過絶縁材からなる第2の基板20の上にはCrなどの遮光膜よりなるブラックマトリクス21が形成されている。そのブラックマトリクス21のうち、上記した副画素領域A₁、A₂、A₃に対向する領域にはフォトリソグラフィー法により開口部21a～21cが形成されている。ブラックマトリクス21はTFT10を第2の基板20側から覆うとともに、副画素領域A₁、A₂、A₃を囲む形状となっている。

【0045】

第2の基板20上のうち第1の副画素領域A₁における遮光膜21の開口部21a内には、図3に示すように、第1の画素電極12aに対向する第1の赤フィ

ルタ 22R と第 2 の画素電極 12b に対向する第 1 の緑フィルタ 22G とが形成されている。なお、図 3 は、図 1 の画素領域 B に対応させて描かれており、第 2 の基板 20 のうち第 1 の基板 1 に対向しない面から見た配置であり、第 2 の基板 20 は省略されている。

【0046】

また、第 2 の基板 20 上のうち第 2 の副画素領域 A_2 における遮光膜 21 の開口部 21b 内には、第 1 の画素電極 12c に対向する第 1 の青フィルタ 23B と、第 2 の画素電極 12d に対向する第 2 の赤フィルタ 23R とが形成されている。

【0047】

さらに、第 2 の基板 20 上のうち第 3 の副画素領域 A_3 における遮光膜 21 の開口部 21c 内には、第 1 の画素電極 12e に対向する第 2 の緑フィルタ 24G と、第 2 の画素電極 12f に対向する第 2 の青フィルタ 24B とが形成されている。

【0048】

なお、副画素領域 A_1 , A_2 , A_3 のそれぞれにおいて、隣り合い且つ色の異なるフィルタ 22R , 22G , 23B , 23R , 24G , 24B は、重なる構造となっている。色の異なるフィルタを重ならせる構造では、フィルタ同士が重なる部分が遮光膜として機能するのでブラックマトリクスを配置しなくてもよい。なお、異なる色のフィルタを重ならせない構造では、フィルタの間をブラックマトリクス 21 で覆うことになる。

【0049】

赤フィルタ 22R , 23R、緑フィルタ 22G , 24G、青フィルタ 23B , 24B 及びブラックマトリクス 21 の上には、ITO などの光透過導電膜が対向電極 25 として形成され、さらに対向電極の上には樹脂よりなる第 2 の配向膜 26 が形成されている。

【0050】

これにより、第 2 の基板 20 とその上の赤、緑、青フィルタ 22R , 22G , 23B , 23R , 24G , 24B、対向電極 25 などにより対向基板が構成され

る。なお、各フィルタは色に応じた光の透過性を有している。

【0051】

以上のような構造を有する第1の基板1と第2の基板20は、第1の配向膜14と第2の配向膜26を互いに隙間を介して対向させた状態で固定される。また、第1の配向膜14と第2の配向膜26の間には液晶19が封入される。

【0052】

上記したゲートバスライン2、ドレインバスライン7、TFT10は、図8の回路図に示すように周辺回路に接続される。複数のゲートバスライン2は、走査回路15に接続されている。また、複数のドレインバスライン7は、データ信号が送られるホールド回路16に接続されている。そして、上記したようにゲートバスライン2にはTFT10のゲート電極3が接続され、ドレインバスライン7にはTFT10のドレイン電極8dが接続されている。さらに、TFT10のソース電極8sには、画素電極12a～12f、対向電極25及び液晶19から構成される液晶セル17a～17fと、補助容量18が接続されている。

【0053】

なお、補助容量18を構成する蓄積容量バスライン（不図示）は、第1の基板1の上でゲートバスライン2の相互間の領域に形成されるが、第1、第2及び第3の配線13a、13b、13cもゲートバスライン2に平行に形成されるので、第1、第2及び第3の配線13a、13b、13cが蓄積容量バスラインの形成を妨げることはない。

【0054】

上記した液晶表示装置において、液晶19として例えば誘電率異方性が負の垂直配向型液晶材料を適用する。

【0055】

そして、ゲートバスライン2及びドレインバスライン7の信号に応じて第1の副画素領域A₁内のTFT10がオンすると、第1の副画素領域A₁内の第1の画素電極12aの電圧が変化してその上の液晶分子を駆動する。これにより、外部からの光が第1の画素電極12a、液晶19及び第1の赤フィルター22Rを透過して、第1の副画素領域A₁の一部に赤色が表示される。これと同時に、第

2の副画素領域A₂の第2の画素電極12dには、第3の配線13cと第1の副画素領域A₁内の第1の画素電極12a及びTF T10を介して、ドレインバスライン7の電圧が印加され、その上の液晶19を駆動する。これにより、第2の副画素領域A₂の一部にも赤色が表示される。

【0056】

同様にして、第2の副画素領域A₂内のTF T10がオンすることにより、第2の副画素領域A₂内と第3の副画素領域A₃内のそれぞれの青フィルター23B, 24Bに対向する画素電極12c, 12fの電圧が変化して、その上の液晶19が駆動されるので、画素電極12c, 12fに入射した光は液晶19及び青フィルター23B, 24Bを透過する。これにより、第2の副画素領域A₂内と第3の副画素領域A₃内のそれぞれの一部には、青色が表示される。また、第3の副画素領域A₃内のTF T10がオンすることにより、第3の副画素領域A₃内と第1の副画素領域A₁内のそれぞれの緑フィルター23G, 24Gに対向する画素電極12e, 12bの電圧が変化して、それらの画素電極12e, 12bの上の液晶19が駆動され、画素電極12a, 12bを透過した光は液晶19及び緑フィルター23G, 24Gを透過する。これにより、第3の副画素領域A₃内と第1の副画素領域A₁内のそれぞれの一部には、緑色が表示される。

【0057】

このように1つの画素領域Bにおいては、赤、緑、青が2つの領域で透過しこれらが混合されて所望の色が表示される。なお、画素電極に印加されるドレインバスライン7の電圧に応じて色の階調が変化する。

【0058】

本実施形態では、画素領域Bにおいて、異なる色だけでなく同じ色のフィルター22R, 23R, 22G, 24G, 23B, 24Bがそれぞれ空間的に分離及び分割されて1ユニットとして混じり合って、色の混合によりフルカラー表示がなされる。

【0059】

従って、R、G、Bの単独色を表示する画素（副画素領域）が目立たなくなつて、画質の粗さが大幅に改善される。特に、今後、大型テレビジョン用の液晶表

示装置においては、表示品質の改善がなされる。特に、上記したように、赤フィルタ 22 R, 23 R、緑フィルタ 22 G, 24 G、青フィルタ 23 B, 24 B はそれぞれ 2 つに分離、分割されて、各色のフィルタは空間的に分散されているので、従来の 1 副画素領域に 1 つのフィルタを配置する構造に比べて、各色フィルタ画素が見える画質の粗さが 1/2 に改善される。

【0060】

また、本実施形態では、画素領域 B に配置される赤フィルタ、青フィルタ及び緑フィルタをそれぞれ空間的に分散するとともに、各副画素領域 A₁, A₂, A₃ 内で複数の色のフィルタ 22 R, 23 R, 22 G, 24 G, 23 B, 24 B を配置するようにしている。さらに、副画素領域 A₁, A₂, A₃ 内に配置される画素電極 12 a ~ 12 f が、フィルタ 22 R, 23 R, 22 G, 24 G, 23 B, 24 B の色の数に対応して空間的に分離され、さらに、同じ色の複数のフィルタに対向する複数の画素電極 12 a, ~ 12 f 同士は、下方の配線 13 a, 13 b, 13 c を介して電氣的に接続されている。

【0061】

従って、画素領域 B に空間的に分離された複数の赤フィルタ 22 R, 23 R、複数の緑フィルタ 22 G, 24 G、複数の青フィルタ 23 B, 24 B をそれぞれ従来と同じ数の TFT (能動素子) 10 によって駆動している。即ち、1 つの TFT 10 によって複数の画素電極を駆動するようにしている。

【0062】

この結果、能動素子を増加させたりバスラインを増やす必要がなくなり、歩留まりの低下や構造の複雑化が避けられる。

【0063】

なお、カラーフィルタとしては次の第 2 実施形態に示される構造を採用してもよい。また、カラーフィルタは、第 2 基板上ではなく、TFT 基板側に形成してもよい。即ち、カラーフィルタは、第 1、第 2、第 3 の画素電極に対向して分散配置されていればよい。このことは以下の実施形態でも同様である。

(第 2 の実施の形態)

第 1 実施形態では、副画素領域 A₁, A₂, A₃ に配置された画素電極 12 a

～12fはそれぞれ、配線13a, 13b, 13cを介して、別の副画素領域A₁, A₂, A₃の画素電極12a～12fの一方に電氣的に接続する構造を採用している。

【0064】

本実施形態では、配線13a, 13b, 13cを用いなくて、同じ色のカラーフィルタに対応する画素電極12a～12f同士を一体に形成する構造について説明する。

【0065】

図9は、本発明の第2実施形態に係る液晶表示装置のTFT基板の画素領域を示す平面図、図10は、本発明の第2実施形態に係る液晶表示装置の対向基板側に形成されるカラーフィルタを示す平面図である。なお、図10は、第2の基板のうちカラーフィルタ及びブラックマトリクスが形成されない面から見た平面図である。

【0066】

本実施形態の液晶表示装置において、第1の基板1の上で、第1～第3の配線13a～13c及びコンタクトホール4a～4fが形成されない他は、保護絶縁膜11及びその下の構造は第1実施形態と同じに形成されている。

【0067】

第1～第3の副画素領域A₁, A₂, A₃の保護絶縁膜11の上には、図9に示すように、透明導電材からなる第1～第3の画素電極31a～31cが形成されている。反射型の場合には画素電極31a～31cはアルミニウムから構成される。

【0068】

第1の画素電極31aは、第1の副画素領域A₁内の一部からゲートバスライン2に沿って第2の副画素領域A₂の一部に引き出されて、平面形状が略U字状となるように形成されている。第1の画素電極31aは、第1の副画素領域A₁内ではTFT10に接続されるドレインバスライン7寄りの領域に形成され、さらに、第2の副画素領域A₂内では第3の副画素領域A₃寄りの領域に形成されている。第1の画素電極31aは、コンタクトホール11aを通して第1の副画

素領域A₁内のTF T 1 0のソース電極8 sに接続されている。

【0069】

第2の画素電極3 1 bは、第2の副画素領域A₂内の一部からゲートバスライン2及びドレインバスライン7に沿って第3の副画素領域A₃に引き出され、平面形状が略S字状になるように形成されている。第2の画素電極3 1 bは、第2の副画素領域A₂内の第1の画素電極3 1 aの外縁に沿って間隔をおきながら第3の副画素領域A₃の一部に引き出されている。また、第2の画素電極3 1 bは、第2の副画素領域A₂内ではコンタクトホール1 1 aを通してTF T 1 0のソース電極8 sに接続されるとともに、TF T 1 0の第3の副画素領域A₃内では、TF T 1 0から遠ざかるx方向の半分の領域に形成されている。

【0070】

第3の画素電極3 1 cは、第3の副画素領域A₃内の一部からゲートバスライン2に沿って第1の副画素領域A₁の一部に引き出されて、平面形状が略U字状となるように形成されている。第3の画素電極3 1 cは、第3の副画素領域A₃内ではTF T 1 0に接続されるドレインバスライン7寄りの領域に形成され、さらに、第1の副画素領域A₁内では第2の副画素領域A₂寄りの領域に形成されている。第3の画素電極3 1 cは、コンタクトホール1 1 cを通して第3の副画素領域A₃内のTF T 1 0のソース電極8 sに接続されている。

【0071】

以上のような第1の画素電極3 1 aは、保護絶縁膜1 1上において、第1実施形態に示した第1の副画素領域A₁内の第1の画素電極1 2 aと第2の副画素領域A₂内の第2の画素電極1 2 dとを第1及び第2の副画素領域A₁、A₂の縁部に沿った橋渡し電極を介して直接に接続した一体構造となる。

【0072】

同様に、第3の画素電極3 1 cは、保護絶縁膜1 1上において、第1実施形態に示した第3の副画素領域A₃内の第1の画素電極1 2 eと第1の副画素領域A₁内の第2の画素電極1 2 bとを第1～第3の副画素領域A₁、A₂、A₃の縁部に沿った橋渡し電極により直接に接続した一体構造となる。さらに、第2の画素電極3 1 bは、保護絶縁膜1 1上において、第1実施形態に示した第2の副画

素領域A₂内の第1の画素電極12cと第3の副画素領域A₃内の第2の画素電極12fとを第1～第3の副画素領域A₁, A₂, A₃の縁部に沿った橋渡し電極を介して直接に接続した一体構造となる。

【0073】

また、第2の基板20上に形成されるカラーフィルタは、第1～第3の画素電極31a～31cに対向した形状となっている。例えば、図10に示すように、赤フィルタ32Rは第1の画素電極31aに対向した略U字状の平面形状を有し、緑フィルタ32Gは第3の画素電極31cに対向した略U字状の平面形状を有し、さらに、青フィルタ32Bは第2の画素電極31bに対向した略S字状の平面形状を有している。赤フィルタ32A、緑フィルタ32G及び青フィルタ32Bは、それぞれの境界部分で重なって遮光領域となっているが、互いに重ならないようにしてもよい。

【0074】

それらのフィルタ32R, 32G, 32Bが形成される第2の基板20上には、フィルタ32R, 32G, 32Bの形成位置に開口部を有するブラックマトリクス33が形成されている。さらに、ブラックマトリクス33とフィルタ32R, 32G, 32Bの上には、対向電極（不図示）と配向膜（不図示）が順に形成されている。

【0075】

なお、第2の基板20上のフィルタとして、第1実施形態に係る図3に示した形状のものを用いてもよい。

【0076】

上記した構成の画素電極31a～31cと赤、緑及び青フィルタ32R, 32G, 32Bはそれぞれ、第1実施形態と同様に、空間的に画素領域B内で空間的に分散しているので、大型テレビジョンの表示パネルのように副画素領域が大きくなっても3色のカラーフィルタが目立たなくなり、大幅に画質が改善される。

【0077】

しかも、分散した赤、緑及び青フィルタ32R, 32G, 32Bに応じて第1～第3の画素電極31a～31cも複数の副画素領域に分散させているので、T

FT10の数は従来から増えることはない。この場合の分散された画素電極31a~31cは、第1実施形態と異なり保護絶縁膜11の上で二次元的に接続しているので、平面形状を工夫する必要があるが、従来の画素形成工程に比べて新たな工程が増えることはない。

(第3の実施の形態)

第1、第2実施形態では、画素領域Bのそれぞれにおいて、赤、緑及び青フィルタを2つの副画素領域に分散させているが、3以上に分散させることも可能である。そこで、本実施形態では画素領域のそれぞれにおいて、赤、緑及び青フィルタを3つに分散させる構造について説明する。

【0078】

図11は、本発明の第3実施形態に係る液晶表示装置のTFT基板の画素領域を示す平面図であり、図12は、本発明の第3実施形態に係る液晶表示装置の対向基板側に形成されるカラーフィルタを示す平面図である。図13は、図11のV-V線から見た液晶表示装置の断面図である。

【0079】

本実施形態の液晶表示装置において、第1の基板1の上から保護絶縁膜11に至る構造は、ゲートバスライン2と同層の配線及びコンタクトホール形状及び配置を除いて、第1実施形態と同じ構造に形成されている。

【0080】

まず、TFT基板となる第1の基板1の上の構造について説明する。

【0081】

保護絶縁膜11の第1~第3の副画素領域A₁、A₂、A₃のそれぞれの上には、第1の画素電極33a、33d、33gと第2の画素電極33b、33e、33hと第3の画素電極33c、33f、33iがx方向に間隔をおいて順に形成されている。第1~第3の画素電極33a~33iは、例えば厚さ70nmのITOなどの透明導電材から構成される。なお、反射型の液晶表示装置の場合には画素電極としてアルミニウムが用いられる。

【0082】

第1の副画素領域A₁内において第1の画素電極33aは、その下で、保護絶

縁膜 11 のコンタクトホール 11 a を通して T F T 10 のソース電極 8 s に接続されている。また、第 2 の副画素領域 A_2 内において第 2 の画素電極 33 e は、その下で、保護絶縁膜 11 のコンタクトホール 11 b を通して T F T 10 のソース電極 8 s に接続されている。さらに、第 3 の副画素領域 A_3 内において第 3 の画素電極 33 i は、その下で、保護絶縁膜 11 のコンタクトホール 11 c を通して T F T 10 のソース電極 8 s に接続されている。

【0083】

なお、第 2 の副画素領域 A_2 において T F T 10 のソース電極 8 s は、第 2 の画素電極 33 e の下に達する長さを有し、また、第 3 の副画素領域 A_3 において T F T 10 のソース電極 8 s は、第 3 の画素電極 33 i の下に達する長さを有している。

【0084】

第 1 ～第 3 の副画素領域 A_1 , A_2 , A_3 において、第 1 の画素電極 33 a , 33 d , 33 g は第 1 の配線 34 a を介して互いに電氣的に接続され、また、第 2 の画素電極 33 b , 33 e , 33 h は第 2 の配線 34 b を介して互いに電氣的に接続され、さらに第 3 の画素電極 33 c , 33 f , 33 i は第 3 の配線 34 c を介して互いに電氣的に接続されている。

【0085】

第 1、第 2 及び第 3 の配線 34 a , 34 b , 34 c は、第 1 の基板 1 上で x 方向に長く形成され、互いに y 方向に間隔をおいて形成されている。なお、第 1、第 2 及び第 3 の配線 34 a , 34 b , 34 c は、ゲート電極 3 とゲートバスライン 2 と同じ構造の導電膜から形成される。

【0086】

第 1 の配線 34 a は、第 1 の副画素領域 A_1 の第 3 の画素電極 33 c の下方から第 3 の副画素領域 A_3 の第 3 の画素電極 33 i の下方に至る範囲に形成されている。また、第 2 の配線 34 b は、第 1 の副画素領域 A_1 の第 2 の画素電極 33 b の下方から第 3 の副画素領域 A_3 の第 2 の画素電極 33 h の下方に至る範囲に形成されている。さらに、第 3 の配線 34 c は、第 1 の副画素領域 A_1 の第 1 の画素電極 33 a の下方から第 3 の副画素領域 A_3 の第 1 の画素電極 33 g の下方

に至る範囲に形成されている。

【0087】

そして、第1の配線34aは、ゲート絶縁膜4及び保護絶縁膜11に形成された第1～第3のコンタクトホール35a～35cを通して第1～第3の副画素領域A₁、A₂、A₃内の第3の画素電極33c、33f、33i同士を電氣的に接続している。また、第2の配線34bは、ゲート絶縁膜4及び保護絶縁膜11に形成された第4～第6のコンタクトホール35d～35fを通して第1～第3の副画素領域A₁、A₂、A₃内の第2の画素電極b、33e、33h同士を電氣的に接続している。さらに、第3の配線34cは、ゲート絶縁膜4及び保護絶縁膜11に形成された第7～第9のコンタクトホール35g～35iを通して第1～第3の副画素領域A₁、A₂、A₃内の第1の画素電極33a、33d、33g同士を電氣的に接続している。

【0088】

なお、画素電極33a～33iと保護絶縁膜11は、第1実施形態と同様に、樹脂よりなる第1の配向膜14によって覆われている。

【0089】

次に、対向基板である第2の基板20上の層構造について説明する。

【0090】

ガラス、石英、樹脂フィルム等の光透過絶縁材からなる第2の基板20の上にはCrなどの遮光膜よりなるブラックマトリクス36が形成されている。そのブラックマトリクス36のうち、上記した副画素領域A₁、A₂、A₃に対向する領域にはフォトリソグラフィー法により開口部36a～36cが形成されている。ブラックマトリクス36はTF T10の活性層5を空間的に覆うとともに、副画素領域A₁、A₂、A₃を区画する形状となっている。

【0091】

第2の基板20上のうち第1の副画素領域A₁における遮光膜36の開口部36a内には、第1の画素電極33aに対向する第1の赤フィルタ37Rと、第2の画素電極33bに対向する第1の緑フィルタ37Gと、第3の画素電極33cに対向する第1の青フィルタ37Bとが形成されている。同様に、第2の副画素

領域A₂における遮光膜36の第2の開口部36b内には、第1の画素電極33dに対向する第2の赤フィルタ38Rと、第2の画素電極33eに対向する第2の緑フィルタ38Gと、第3の画素電極33fに対向する第2の青フィルタ37Bとが形成され、また、第3の副画素領域A₃における遮光膜36の第3の開口部36c内には、それぞれ第1の画素電極33gに対向する第3の赤フィルタ39Rと、第2の画素電極33hに対向する第3の緑フィルタ39Gと、第3の画素電極33iに対向する第3の緑フィルタ39Bとが形成されている。

【0092】

なお、副画素領域A₁，A₂，A₃のそれぞれにおいて、隣り合い且つ色の異なるフィルタ37R，37G，37B，38R，38G，38B，39R，39G，39Bは、重なっている。色の異なるカラーフィルタを重ねさせる構造では、フィルターの重なる部分が遮光膜として機能するのでブラックマトリクスを配置しなくてもよい。なお、隣り合い且つ色の異なるフィルタを重ねさせない場合には、それらのフィルタの境界にブラックマトリクス36を配置させる。

【0093】

そのようなフィルタ37R，37G，37B，38R，38G，38B，39R，39G，39B及びブラックマトリクス36の上には、ITOなどの光透過導電膜が対向電極25として形成され、さらに対向電極の上には樹脂よりなる第2の配向膜26が形成されている。

【0094】

上記したゲートバスライン2、ドレインバスライン7、TFT10は、図14の回路図に示すように周辺回路に接続される。複数のゲートバスライン2は、走査回路15に接続されている。また、複数のドレインバスライン7は、データ信号が送られるホールド回路16に接続されている。そして、上記したようにゲートバスライン2にはTFT10のゲート電極3が接続され、ドレインバスライン7にはTFT10のドレイン電極8dが接続されている。さらに、TFT10のソース電極8sには、画素電極33a～33i、対向電極25及び液晶19から構成される液晶セル17と、補助容量18が接続されている。

【0095】

以上のような構造を有する第1の基板1と第2の基板20は、第1の配向膜14と第2の配向膜26を互いに隙間を介して対向させた状態で固定される。また、第1の配向膜14と第2の配向膜26の間には液晶19が封入される。

【0096】

上記した液晶表示装置において、液晶19として例えば誘電率異方性が負の垂直配向型液晶材料を適用する。

【0097】

そして、ゲートバスライン2及びドレインバスライン7の信号に応じて第1の副画素領域A₁内のTF T10がオンすると、第1～第3の副画素領域A₁、A₂、A₃内の第1の画素電極33a、33d、33gの電圧が変化してその上の液晶分子を駆動する。これにより、外部からの光が第1の画素電極33a、33d、33g、液晶19及び第1の赤フィルター37R、38R、39Rを透過して、第1～第3の副画素領域A₁、A₂、A₃のそれぞれ一部に赤色が表示される。

【0098】

同様に、第2の副画素領域A₂内のTF T10がオンすることにより、緑フィルター37G、38G、39Gに対向する第2の画素電極33b、33e、33hの電圧が変化して、その上の液晶19が駆動され、第2の画素電極33b、33e、33hに入射した光は液晶19及び緑フィルター37G、38G、39Gを透過する。これにより、第1～第3の副画素領域A₁、A₂、A₃内のそれぞれの一部には、緑色が表示される。

【0099】

さらに、第3の副画素領域A₃内のTF T10がオンすることにより、青フィルター37B、38B、39Bに対向する第3の画素電極33c、33f、33iの電圧が変化して、その上の液晶19が駆動され、第3の画素電極33cに入射した光は液晶19及び青フィルター37B、38B、39Bを透過する。これにより、第1～第3の副画素領域A₁、A₂、A₃内のそれぞれの一部には青色が表示される。

【0100】

各画素領域B内の3つの副画素領域 A_1 , A_2 , A_3 毎に配置された赤、青、緑フィルター37R, 37G, 37B, 38R, 38G, 38B, 39R, 39G, 39Bを透過した光は、各画素領域B内で混合されて指定された色になる。それぞれ領域における赤、緑、青の各色の輝度はドレインバスライン7の電圧の大きさに応じて変わることになる。

【0101】

本実施形態では、各画素領域Bにおいて、異なる色だけでなく同じ色のフィルタ37R, 37G, 37B, 38R, 38G, 38B, 39R, 39G, 39Bがそれぞれ空間的に分離及び分割されて1ユニットとして混じり合って、色の混合によりフルカラー表示がなされる。

【0102】

従って、第1実施形態と同様に、副画素領域内での単独色が目立たなくなって、画質の粗さが大幅に改善される。特に、赤フィルタ37R, 38R, 39R、緑フィルタ37G, 38G, 39G、青フィルタ37B, 38B, 39Bはそれぞれ3つに分離、分割されて、各色のフィルタは空間的に分散されている。これにより、1副画素領域に1つのカラーフィルタを配置するという構造に比べて、各色フィルタの大きさによる画質の粗さが1/3に改善される。

【0103】

また、本実施形態では、各副画素領域 A_1 , A_2 , A_3 内で複数の色のフィルタを配置し、さらに、同じ色の複数のフィルタ37R, 38R, 39R, 37G, 38G, 39G, 37B, 38B, 39Bに対向する複数の画素電極33a~33i同士は、下方の配線34a, 34b, 34cを介して接続されている。

【0104】

これにより、TFT10及びバスライン2, 7の数を従来よりも増やすことなく、画素領域Bで空間的に分離された複数の赤フィルタ37R, 38R, 39R、複数の緑フィルタ37G, 38G, 39G、複数の青フィルタ37B, 38B, 39Bをそれぞれ従来と同じ数のTFT（能動素子）10によって同時に駆動して高画質を表示させることが可能になる。

【0105】

この結果、能動素子を増加させたりバスラインを増やす必要がなくなり、歩留まりの低下や構造の複雑化が避けられる。

【0106】

なお、カラーフィルタとしては次の第4実施形態に示される構造を採用してもよい。

(第4の実施の形態)

第3実施形態では、カラー表示装置の各画素を構成する3つの副画素領域 A_1 、 A_2 、 A_3 にそれぞれ配置された第1の画素電極33a、33d、33g同士を第3の配線34cを介して電氣的に接続し、第2の画素電極33b、33e、33h同士を第2の配線34bを介して電氣的に接続し、第3の画素電極33c、33f、33i同士を第1の配線34aを介して電氣的に接続している。

【0107】

本実施形態では、第1の画素電極33a、33d、33g同士、第2の画素電極33b、33e、33h同士、第3の画素電極33c、33f、33i同士を配線を用いなく、第2実施形態と同様に、直接に接続する一体構造について説明する。

【0108】

図15は、本発明の第4実施形態に係る液晶表示装置のTFT基板の画素領域を示す平面図、図16は、本発明の第4実施形態に係る液晶表示装置の対向基板側に形成されるカラーフィルタを示す平面図である。図17は、図15のVI-VI線から見た液晶表示装置の断面図である。

【0109】

なお、図16は、カラーフィルタ及びブラックマトリクスが形成されない側の基板面から見た配置となっている。

【0110】

ガラス、石英、樹脂フィルム等の光透過絶縁材からなる第1の基板1の上には、直接又は絶縁膜を介して、副画素領域 A_1 、 A_2 、 A_3 をy方向に区画するゲートバスライン2と副ゲートバスライン2aが形成されている。ゲートバスライン2と副ゲートバスライン2aはそれぞれ交互にy方向に複数配置される。

【0111】

1列の副画素領域 A_1 , A_2 , A_3 を区画するゲートバスライン2と副ゲートバスライン2aは、図14に示した走査回路15に接続されて同じ信号が印加される。

【0112】

また、第1、第3の副画素領域 A_1 , A_3 の第1の隅寄りの部分には、第1、第3の副画素領域 A_1 , A_3 内でゲートバスライン2からy方向に突出するゲート電極3aが形成されている。また、第2の副画素領域 A_2 において第1の隅からy方向に存在する第2の隅寄りの部分には、第2の副画素領域 A_2 内で副ゲートバスライン2aからy方向に突出するゲート電極3bが形成されている。

【0113】

第1の基板1、ゲートバスライン2、副ゲートバスライン2a及びゲート電極3a, 3bは、第1実施形態と同様に、ゲート絶縁膜4により覆われている。

【0114】

ゲート絶縁膜4の上において、ゲート電極3a, 3b及びその周辺の上方には、第1実施形態と同様に、アンドープのアモルファスシリコン（半導体）よりなる活性層5が平面形状略四角に形成されている。また、活性層5の上であってゲート電極3a, 3bの上方には、第1実施形態と同様に、チャネル保護絶縁膜6が島状に形成されている。

【0115】

また、ゲート絶縁膜4の上には、第1実施形態と同様に、y方向に延在して副画素領域 A_1 , A_2 , A_3 を区画するドレインバスライン7が間隔をおいて複数本形成されている。

【0116】

ドレインバスライン7のうちゲートバスライン2との交差部寄りの部分には、ゲート電極3a, 3bに向けてドレイン電極8dが突出している。ドレイン電極8dは、チャネル保護絶縁膜6の一側方の活性層5の上にコンタクト層9を介して形成されている。また、チャネル保護絶縁膜6の他側方の活性層5の上には、コンタクト層9を介してソース電極8sが形成されている。ドレイン電極8dと

ソース電極 8 s は、その下のコンタクト層 9 とともに、チャネル保護膜 6 の上でスリットを介して分離されている。

【0117】

なお、ドレイン電極 8 d、ソース電極 8 s、ゲート絶縁膜 4 及び活性層 6 によって薄膜トランジスタ (TFT) 10 が構成される。

【0118】

ドレインバスライン 7 と TFT 10 は、酸化シリコン又は窒化シリコンよりなる保護絶縁膜 11 によって覆われている。

【0119】

保護絶縁膜 11 の上では、各画素領域 B において第 1～第 3 の画素電極 41a, 41b, 41c が形成されている。第 1～第 3 の画素電極 41a, 41b, 41c は、第 1～第 3 の副画素領域 A₁, A₂, A₃ 内を互いに接触しないように迂回する形状で形成されている。

【0120】

第 1 の画素電極 41a は、ゲートバスライン 2 に沿う橋渡し部分とドレインバスライン 7 を横切る橋渡し部分を介して第 1～第 3 の副画素領域 A₁, A₂, A₃ 内の一部に配置される略 E 字状の一体形状を有し、第 1 の副画素領域 A₁ の TFT 10 のソース電極 8 s にコンタクトホール 11a を通して接続されている。第 2 の副画素領域 A₂ 内の TFT 10 は、図 17 に示す断面形状を有し第 1、第 3 の副画素領域 A₁, A₃ 内の TFT 10 は、第 1 実施形態と同様な断面形状を有している。

【0121】

第 3 の画素電極 41c は、副ゲートバスライン 2a に沿う橋渡し部分とドレインバスライン 7 を横切る橋渡し部分とを介して第 1～第 3 の副画素領域 A₁, A₂, A₃ 内の一部に配置される略 E 字状の一体形状を有し、第 3 の副画素領域 A₃ の TFT 10 のソース電極 8 s にコンタクトホール 11c を通して接続されている。

【0122】

第 1 の画素電極 41a は、第 1～第 3 の副画素領域 A₁, A₂, A₃ 内で TFT

T10に接続されるドレインバスライン7寄りの領域に配置されている。また、第3の画素電極41cは、第1～第3の副画素領域A₁、A₂、A₃内でTF T10から遠ざかる領域に配置されている。

【0123】

第2の画素電極41bは、ドレインバスライン7を横切る橋渡し部分を介して第1～第3の副画素領域A₁、A₂、A₃内の一部に蛇行して配置される一体形状を有し、第2の副画素領域A₂内のTF T10のソース電極8sにコンタクトホール11dを通して接続されている。

【0124】

第1～第3の画素電極41a～41cは、例えば厚さ70nmのITOなどの透明導電材から構成される。なお、反射型の液晶表示装置の場合には画素電極41a～41cとしてアルミニウムが用いられる。

【0125】

そのような画素電極41a～41cと保護絶縁膜11は、樹脂よりなる第1の配向膜14によって覆われている。

【0126】

次に、第2の基板20とその上の層構造について説明する。

【0127】

第2の基板20上に形成されるカラーフィルタ42R、42G、42Bは、第1～第3の画素電極41a～41cに対向した形状となっている。例えば、図16に示すように、赤フィルタ42Rは第1の画素電極41aに対向した略E字状の平面形状を有し、緑フィルタ42Gは第2の画素電極41bに対向して蛇行する平面形状を有し、さらに、青フィルタ42Bは第3の画素電極41cに対向した略E字状の平面形状を有している。赤フィルタ42R、緑フィルタ42G及び青フィルタ42Bは、それぞれの境界部分で重なって遮光領域となっているが、互いに重ならないようにしてもよい。

【0128】

それらのフィルタ42R、42G、42Bの周囲の第2の基板20には、副画素領域に対向する位置に開口部を有する遮光膜からなるブラックマトリクス4

3が形成されている。

【0129】

そのような赤フィルタ42R、緑フィルタ42G、青フィルタ42B及びブラックマトリクス43の上には、ITOなどの光透過導電膜が対向電極25として形成され、さらに対向電極の上には樹脂よりなる第2の配向膜26が形成されている。

【0130】

なお、第2の基板20上でのカラーフィルタは、第3実施形態に係る図12に示した形状のものをを用いてもよい。

【0131】

上記した画素電極41a～41cと赤、緑及び青フィルタ42R、42G、42Bはそれぞれ、第3の実施形態と同様に、空間的に画素領域B内で空間的に分散しているので、大型テレビジョンの表示パネルのように副画素領域が大きくなっても3色のカラーフィルタが目立たなくなつて大幅に画質が改善される。

【0132】

しかも、分散した赤、緑及び青フィルタ42R、42G、42Bに応じて1つの画素電極を複数の副画素領域に3つに分散させているので、TFT10の数は従来に比べて増えることはない。この場合の分散された画素電極41a～41cは、第3実施形態と異なり保護絶縁膜11の上で二次元的に接続しているので、平面形状を工夫する必要があるが、従来の画素形成工程に比べて新たな工程が増えることはない。

【0133】

なお、上記した実施形態では第1～第3の副画素領域A₁、A₂、A₃の配列をゲートバスライン2に沿って一列に配置したが、デルタ配置その他の配置を採用してもよい。この場合にも、各副画素領域のそれぞれのTFTに接続される電極を他の副画素領域に分散し且つ電氣的に接続してもよい。

【0134】

また、上記した各実施形態においてTFT10はダウンゲート型を採用しているが、トップゲート型であってもよい。また、TFTの製造工程及びTFTの構

造においても、同様に、本実施例なる一例に限定されるものではなく、本発明の手段である分散配置された画素電極とカラーフィルタにより、粗い表示をきめ細やかな表示を得るものであり、容易に適用される構造を含むことを言うまでもない。

【0135】

以上の各実施形態において、第1、第2、第3の画素電極を分散配置し、それに対応してカラーフィルタを分散配置する構造により、従来各カラー餓死（赤、緑、青）の寸法に起因した粗い表示をよりなめらかな表示とし、今後、大幅なる市場拡大が見込まれる大型ディスプレイ技術として、非常に重要なものとなる。

（付記1）画素領域内でスキャンバスライン及びデータバスラインによって区画される複数の副画素領域を有する液晶表示装置において、

複数の前記副画素領域のそれぞれに形成される能動素子と、

複数の前記副画素領域のうち第1副画素領域と第2副画素領域と第3副画素領域において、前記第1副画素領域内の一部に配置されるとともに前記第2副画素領域の一部と前記第3副画素領域の一部の少なくとも一方内に配置され且つ前記第1副画素領域内の前記能動素子に電気的に接続される第1の画素電極と、

前記第2副画素領域内の一部に配置されるとともに前記第1副画素領域の一部と前記第3副画素領域の一部の少なくとも一方内に配置され且つ前記第2副画素領域内の前記能動素子に電気的に接続される第2の画素電極と、

前記第3副画素領域内の一部に配置されるとともに前記第1副画素領域の一部と前記第2副画素領域の一部の少なくとも一方内に配置され且つ前記第3副画素領域内の前記能動素子に電気的に接続される第3の画素電極と、

前記第1の電極に対応して分散配置される第1色のフィルタと、

前記第2の電極に対応して分散配置される第2色のフィルタと、

前記第3の電極に対応して分散配置される第3色のフィルタと

を有することを特徴とする液晶表示装置。

（付記2）複数の前記副画素領域により構成される前記画素領域において、前記第1の電極、前記第2の電極、前記第3の電極は順に2回又は3回繰り返して配

置されていることを特徴とする付記 1 に記載の液晶表示装置。

(付記 3) 前記第 1 副画素領域内の前記第 1 の画素電極と、前記第 2 副画素領域及び前記第 3 副画素領域の少なくとも一方内の前記第 1 の画素電極とは、別の層に形成された第 1 配線を介して互いに電氣的に接続され、

前記第 2 副画素領域内の前記第 2 の画素電極と、前記第 1 副画素領域及び前記第 3 副画素領域の少なくとも一方内の前記第 2 の画素電極とは、別の層に形成された第 2 配線を介して互いに電氣的に接続され、

前記第 3 副画素領域内の前記第 3 の画素電極と、前記第 1 副画素領域及び前記第 2 副画素領域の少なくとも一方内の前記第 3 の画素電極とは、別の層に形成された第 3 配線を介して電氣的に接続されている

ことを特徴とする付記 1 又は付記 2 に記載の液晶表示装置。

(付記 4) 前記第 1 の配線、前記第 2 の配線、前記第 3 の配線は、それぞれ前記スキャンバスラインと同層であって互いに間隔をおいて形成され、且つそれぞれ前記スキャンバスラインと同じ方向に延在していることを特徴とする付記 3 に記載の液晶表示装置。

(付記 5) 前記第 1 の画素電極は分離されて前記第 1 及び第 2 副画素領域内のそれぞれに形成され、前記第 2 の画素電極は分離されて前記第 2 及び第 3 副画素領域内のそれぞれに形成され、前記第 3 の画素電極は分離されて前記第 1 及び第 3 副画素領域内のそれぞれに形成されていることを特徴とする付記 3 に記載の液晶表示装置。

(付記 6) 前記第 1 副画素領域、前記第 2 副画素領域及び前記第 3 副画素領域内にはそれぞれ前記第 1 の画素電極、第 2 の画素電極及び第 3 の画素電極が分離されて配置されていることを特徴とする付記 3 に記載の液晶表示装置。

(付記 7) 前記第 1 画素電極、前記第 2 画素電極、前記第 3 画素電極は、それぞれ長方形の平面形状を有することを特徴とする付記 1 乃至付記 6 のいずれかに記載の液晶表示装置。

(付記 8) 前記第 1 副画素領域内の前記第 1 の画素電極と、前記第 2 副画素領域及び前記第 3 副画素領域の少なくとも一方内の前記第 1 の画素電極とは、一体化された第 1 導電パターンであり、

前記第 2 副画素領域内の前記第 2 の画素電極と、前記第 1 副画素領域及び前記第 3 副画素領域の少なくとも一方内の前記第 2 の画素電極とは、一体化された第 2 導電パターンであり、

前記第 3 副画素領域内の前記第 3 の画素電極と、前記第 1 副画素領域及び前記第 2 副画素領域の少なくとも一方内の前記第 3 の画素電極とは、一体化された第 3 導電パターンである

ことを特徴とする付記 1 又は付記 2 に記載の液晶表示装置。

(付記 9) 前記第 1 導電パターンは前記第 1 の領域の一部から前記第 2 副画素領域の一部に至る形状を有し、前記第 2 導電パターンは前記第 2 の領域の一部から前記第 3 副画素領域の一部に至る形状を有し、前記第 3 の画素電極は前記第 3 の領域から前記第 1 の領域の一部に至る形状を有することを特徴とする付記 8 に記載の液晶表示装置。

(付記 1 0) 前記第 1 導電パターン、前記第 2 導電パターン及び前記第 3 導電パターンは、それぞれ迂回しあって、第 1、第 2 及び第 3 の領域のそれぞれに配置されていることを特徴とする付記 8 に記載の液晶表示装置。

(付記 1 1) 前記第 1 色、第 2 色及び第 3 色のフィルタは、前記第 1、第 2 及び第 3 の副画素領域のそれぞれにおいて、長方形の平面形状を有していることを特徴とする付記 1 乃至付記 1 0 のいずれかに記載の液晶表示装置。

(付記 1 2) 前記画素領域内で分散配置された前記第 1 色のフィルタは前記スキャンバスライン、前記データバスライの少なくとも一方に沿って一体化され、

前記画素領域内で分散配置された前記第 2 色のフィルタは前記スキャンバスライン、前記データバスライの少なくとも一方に沿って一体化され、

前記画素領域内で分散配置された前記第 3 色のフィルタは前記スキャンバスライン、前記データバスライの少なくとも一方に沿って一体化されていることを特徴とする付記 1 乃至付記 1 0 のいずれかに記載の液晶表示装置。

(付記 1 3) 前記第 1 色のフィルタ、前記第 2 色のフィルタ、前記第 3 色のフィルタは、赤、緑、青のうち互いに異なる色のフィルタであることを特徴とする付記 1 乃至付記 1 2 のいずれかに記載の液晶表示装置。

【 0 1 3 6 】

【発明の効果】

以上述べたように本発明によれば、カラー表示の画素領域内に形成される複数の能動素子の各々に複数の画素電極を電氣的に接続し、かつ各能動素子に接続される複数の画素電極を隣合わないよう分散させるとともに、同じ能動素子に接続される複数の画素電極に同じ色のカラーフィルタを対向させているので、カラー画素領域内において複数の色のカラーフィルタはそれぞれ分散され、液晶表示装置の大型化に伴って画素領域が大きくなっても、カラーフィルタの個々の存在を目立たせずに、画質の粗さを大幅に改善できる。

【0137】

しかも、複数の色のフィルターに対向する画素電極の数よりも能動素子の数を少なくしているため、バスライン、能動素子の数を増やす必要がなくなり、従来と同じ歩留まりを維持することが可能になり、構造の複雑化が防止される。

【図面の簡単な説明】**【図1】**

図1は、本発明の第1実施形態に係る液晶表示装置のTFT基板上の画素領域を示す平面図である。

【図2】

図2は、本発明の第1実施形態に係る液晶表示装置のTFT基板の画素領域のバスライン、配線及びTFTの配置を示す平面図である。

【図3】

図3は、本発明の第1実施形態に係る液晶表示装置の対向電極側に形成されたカラーフィルタを示す平面図である。

【図4】

図4は、本発明の第1実施形態に係る液晶表示装置の画素領域の断面図（その1）である。

【図5】

図5は、本発明の第1実施形態に係る液晶表示装置の画素領域の断面図（その2）である。

【図6】

図6は、本発明の第1実施形態に係る液晶表示装置の画素領域の断面図（その3）である。

【図7】

図7は、本発明の第1実施形態に係る液晶表示装置の画素領域の断面図（その4）である。

【図8】

図8は、本発明の第1実施形態に係る液晶表示装置の回路図である。

【図9】

図9は、本発明の第2実施形態に係る液晶表示装置のTFT基板の画素領域を示す平面図である。

【図10】

図10は、本発明の第2実施形態に係る液晶表示装置の対向基板側に形成されるカラーフィルタを示す平面図である。

【図11】

図11は、本発明の第3実施形態に係る液晶表示装置のTFT基板の画素領域を示す平面図である。

【図12】

図12は、本発明の第3実施形態に係る液晶表示装置のTFT基板の画素領域を示す平面図である。

【図13】

図13は、本発明の第3実施形態に係る液晶表示装置の画素領域を示す断面図である。

【図14】

図14は、本発明の第3実施形態に係る液晶表示装置の回路図である。

【図15】

図15は、本発明の第4実施形態に係る液晶表示装置のTFT基板の画素領域を示す平面図である。

【図16】

図16は、本発明の第4実施形態に係る液晶表示装置のTFT基板の画素領域

を示す平面図である。

【図 17】

図 17 は、本発明の第 3 実施形態に係る液晶表示装置の画素領域を示す断面図である。

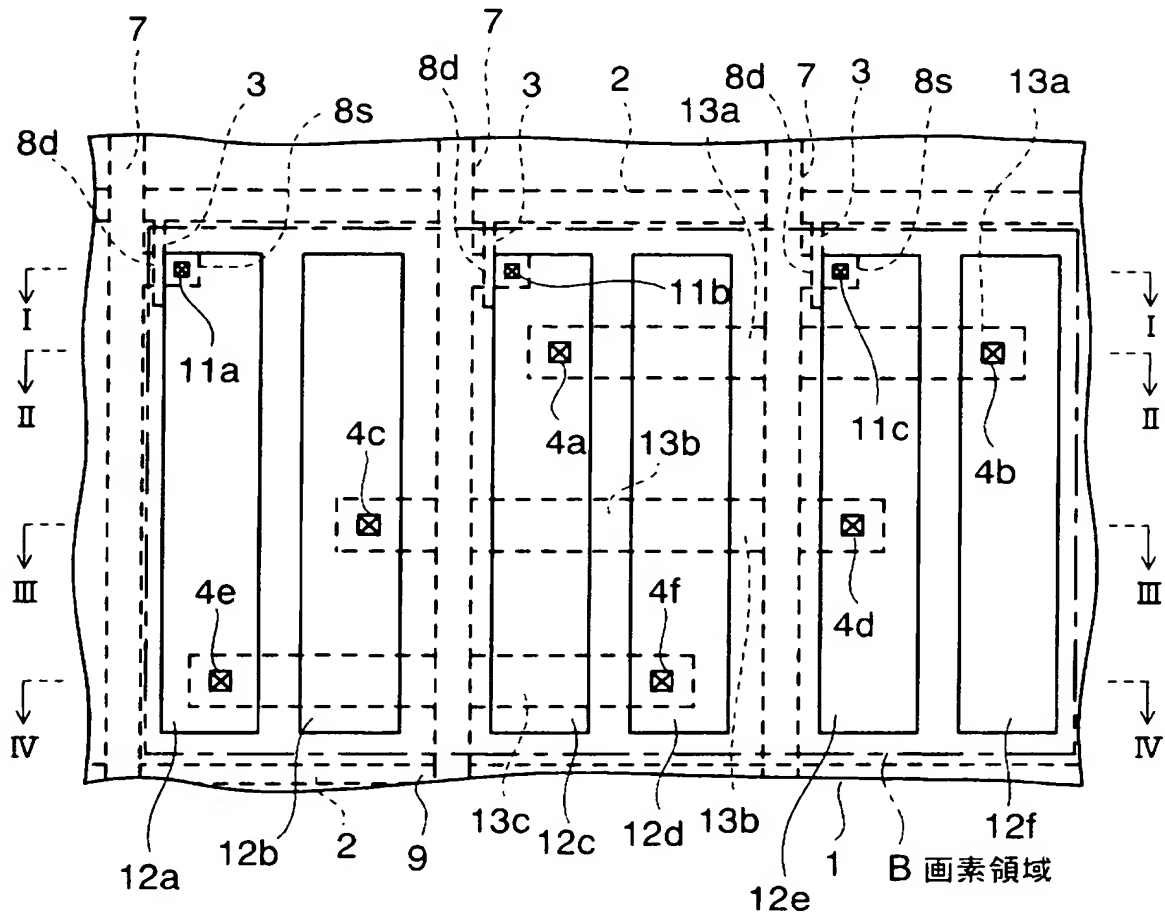
【符号の説明】

1…第 1 の基板、2…ゲートバスライン、3…ゲート電極、4…ゲート絶縁膜、5…活性層、6…チャネル保護膜、7…ドレインバスライン、8 d…ドレイン電極、8 s…ソース電極、9…コンタクト層、10…TFT、11…保護絶縁膜、12 a～12 f…画素電極、13 a～13 c…配線、14…配向膜、15…走査回路、16…ホールド回路、17 a～17 f…液晶セル、18…補助容量、19…液晶、20…第 2 の基板、21…ブラックマトリクス、22 R, 23 R, 24 R…赤フィルタ、22 G, 23 G, 24 G…緑フィルタ、22 B, 23 B, 24 B…青フィルタ、25…対向電極、26…配向膜、31 a～31 c…画素電極、32 R…赤フィルタ、32 G…緑フィルタ、32 B…青フィルタ、33 a～33 i…画素電極、34 a～34 c…画素電極、35 a～35 i…コンタクトホール、36…ブラックマトリクス、37 R, 38 R, 39 R…赤フィルタ、37 G, 38 G, 39 G…緑フィルタ、37 B, 38 B, 39 B…青フィルタ、A₁, A₂, A₃…副画素領域、B…画素領域。

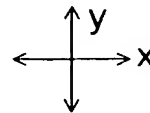
【書類名】 図面

【図 1】

本発明の第1実施形態に係る液晶表示装置の
TFT基板上の画素領域を示す平面図

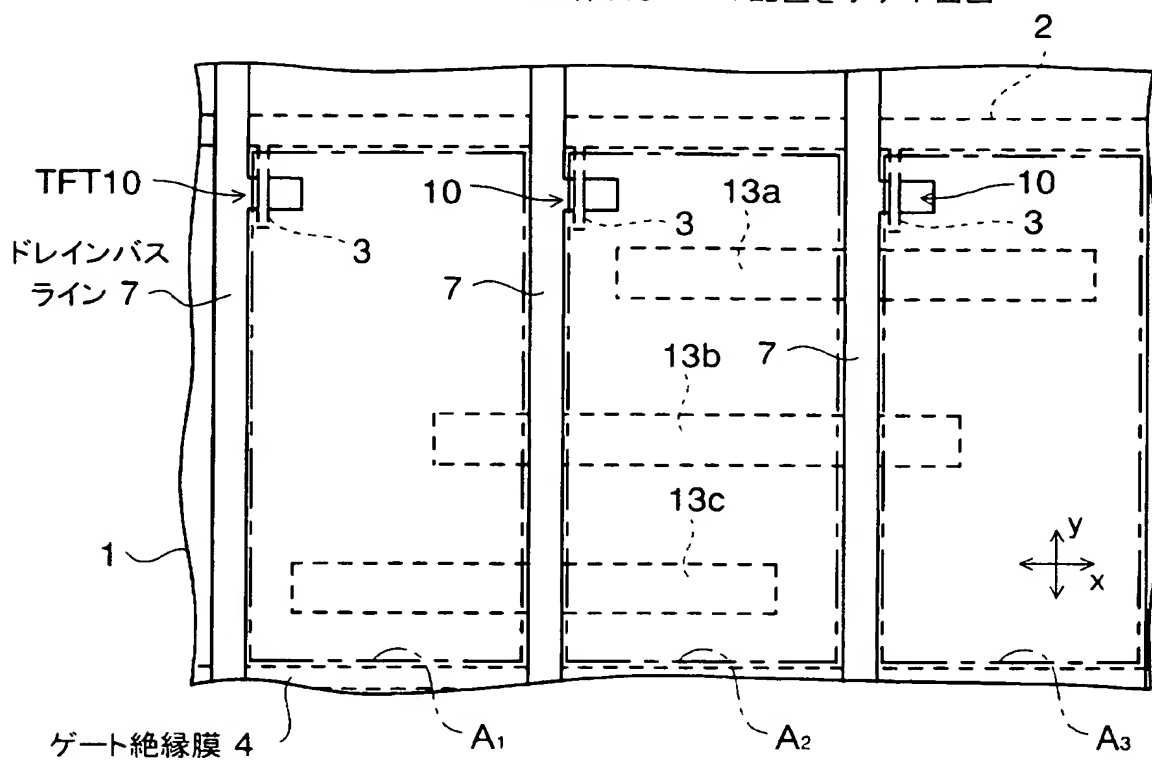


- 1: 基板
- 2: ゲートバスライン
- 3: ゲート電極
- 7: ドレインバスライン



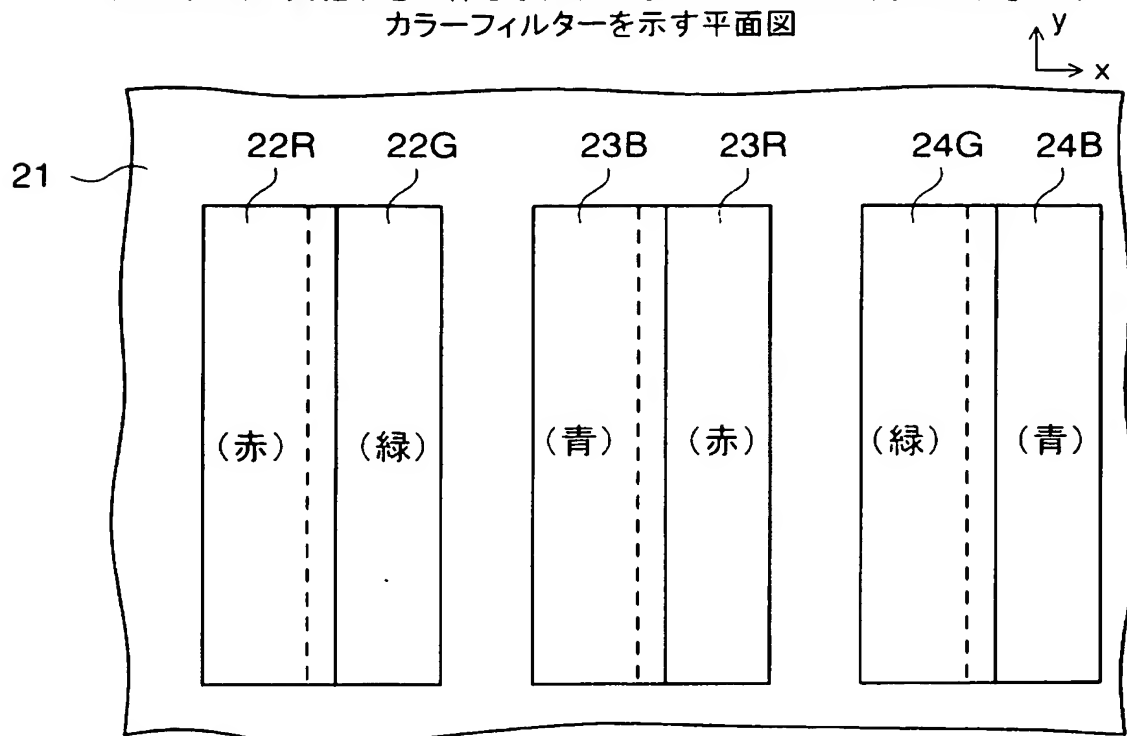
【図 2】

本発明の第1実施形態に係る液晶表示装置のTFT基板上の画素領域の
バスライン、配線及びTFTの配置を示す平面図



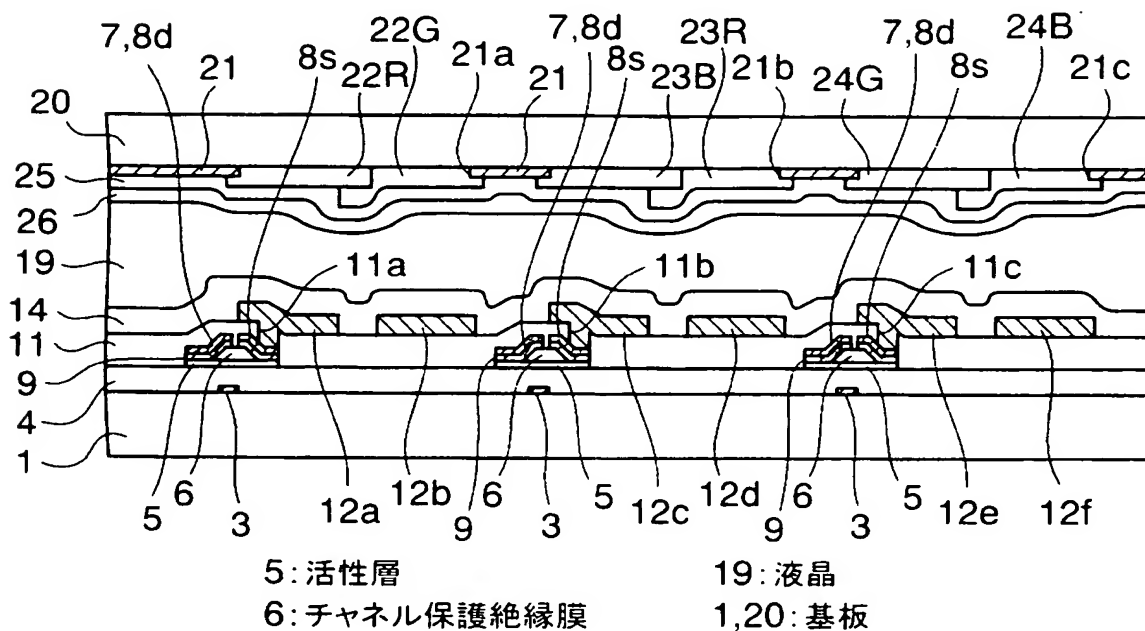
【図 3】

本発明の第1実施形態に係る液晶表示装置の対向基板側に形成された
カラーフィルターを示す平面図



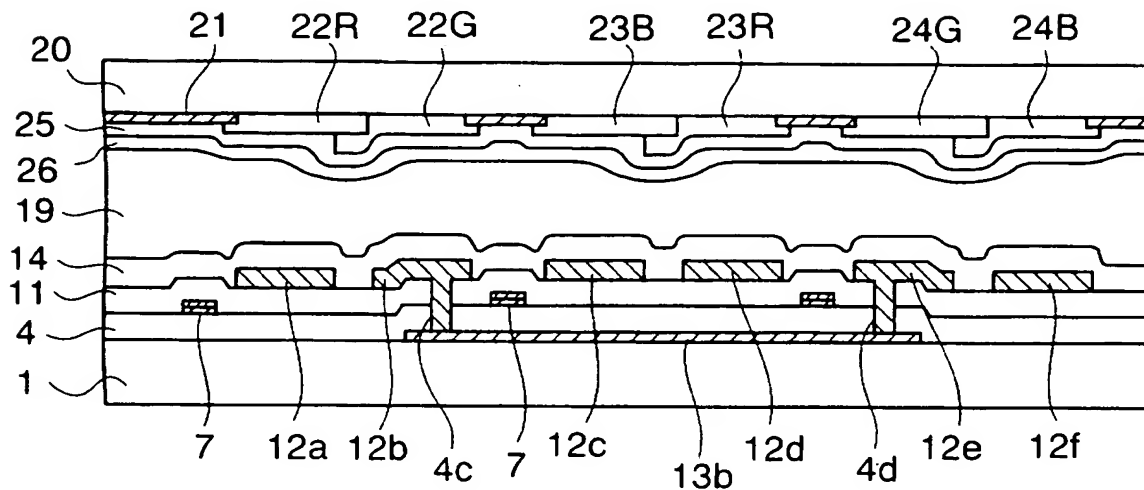
【圖 4】

本発明の第1実施形態に係る液晶表示装置の 画素領域の断面図(その1)



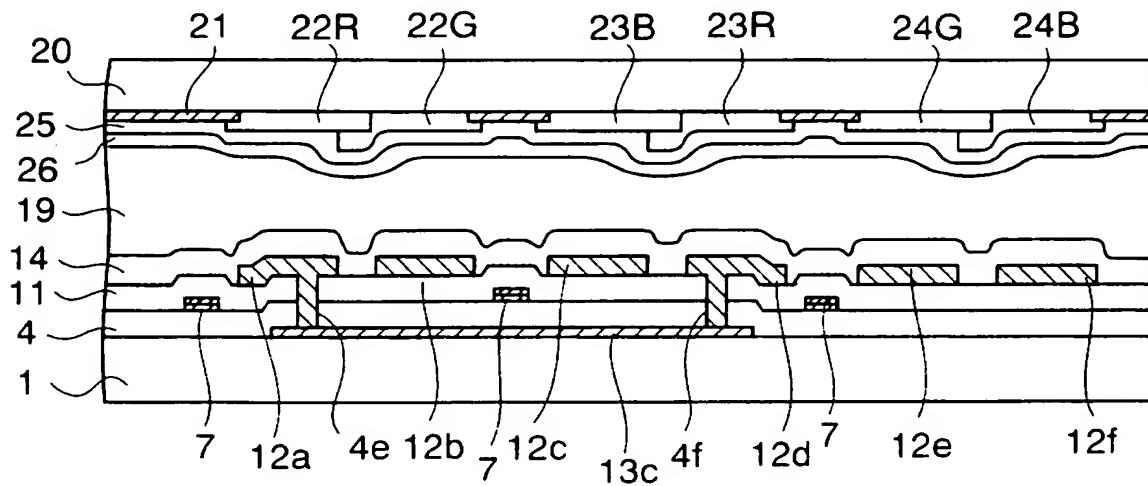
【図 6】

本発明の第1実施形態に係る液晶表示装置の
画素領域の断面図(その3)



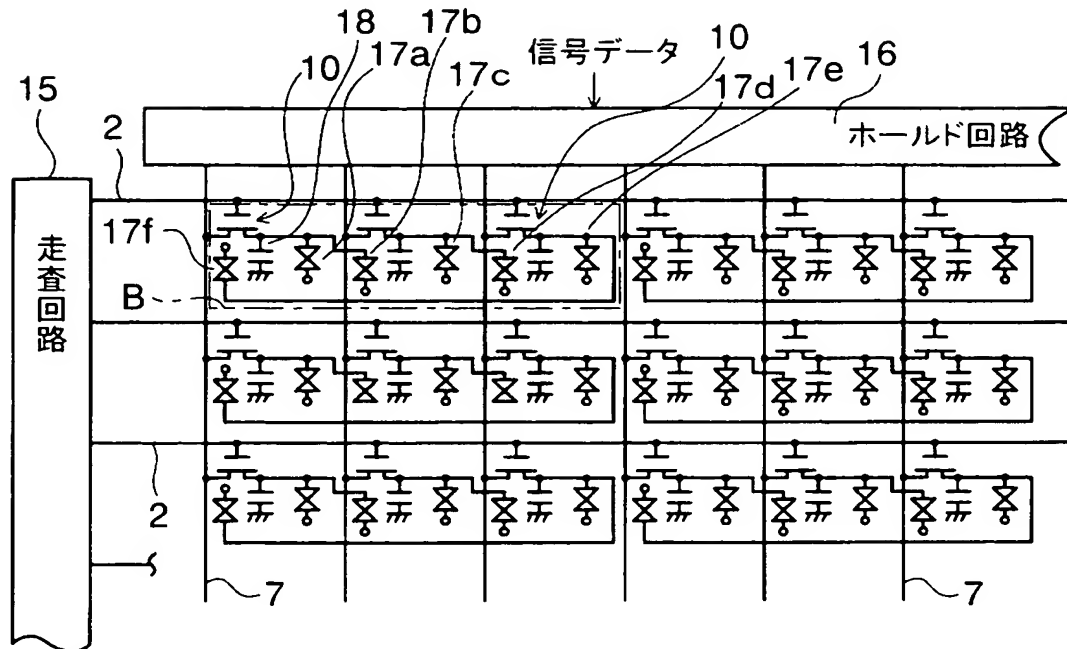
【図 7】

本発明の第1実施形態に係る液晶表示装置の
画素領域の断面図(その4)



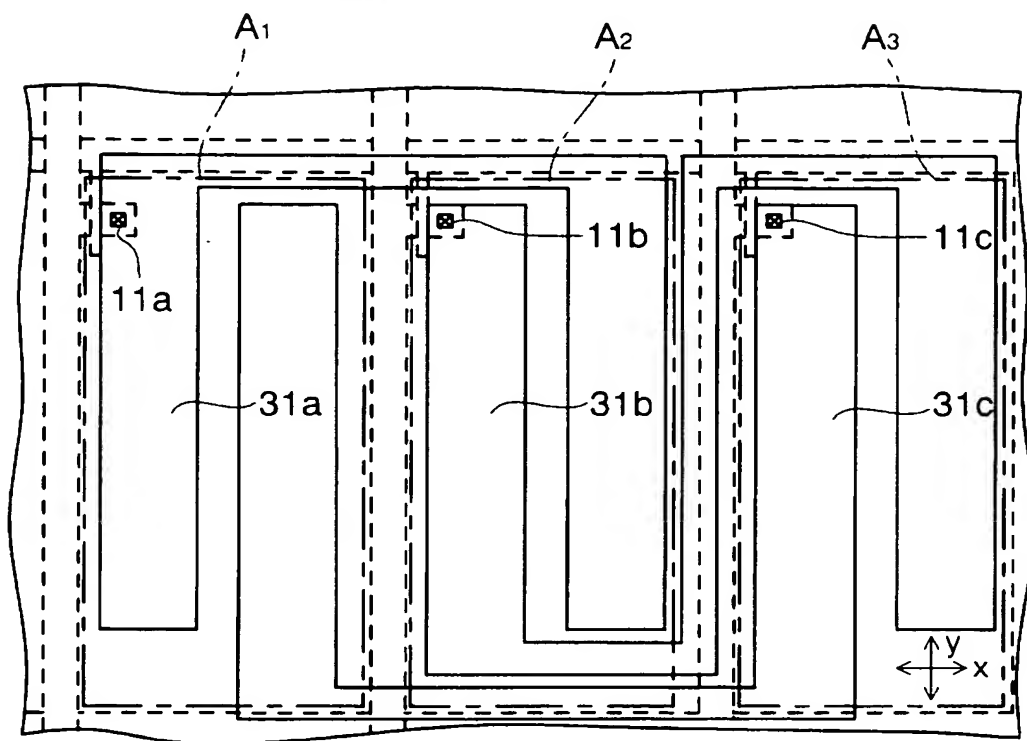
【図 8】

本発明の第1実施形態に係る液晶表示装置の回路図



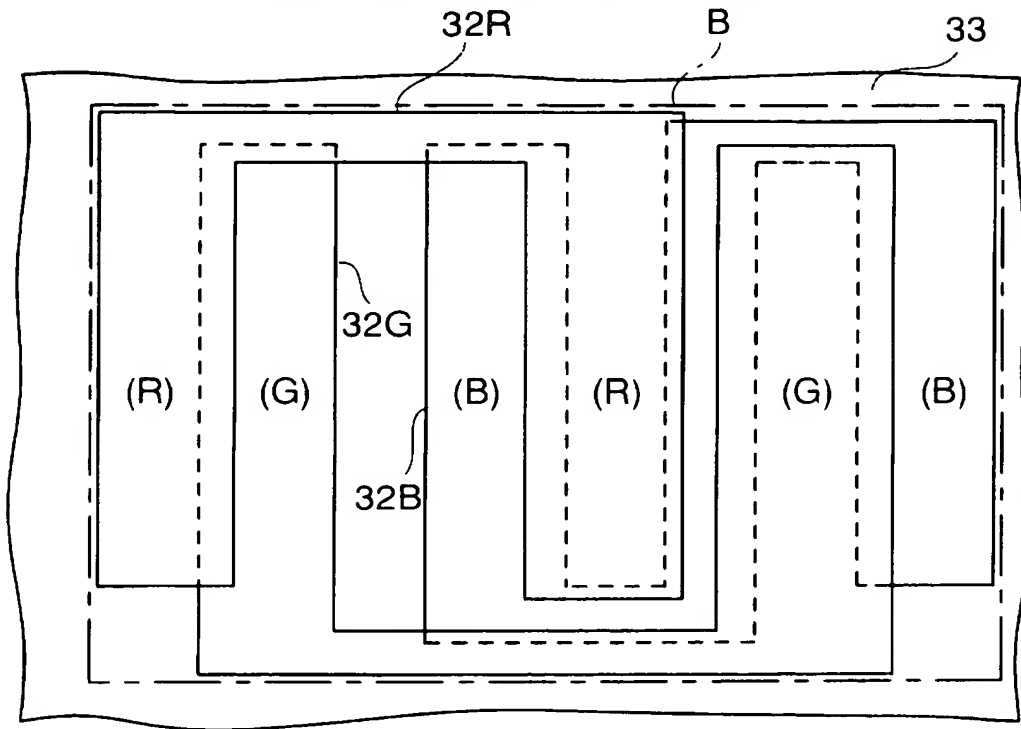
【図 9】

本発明の第2実施形態に係る液晶表示装置の
TFT基板の画素領域を示す平面図



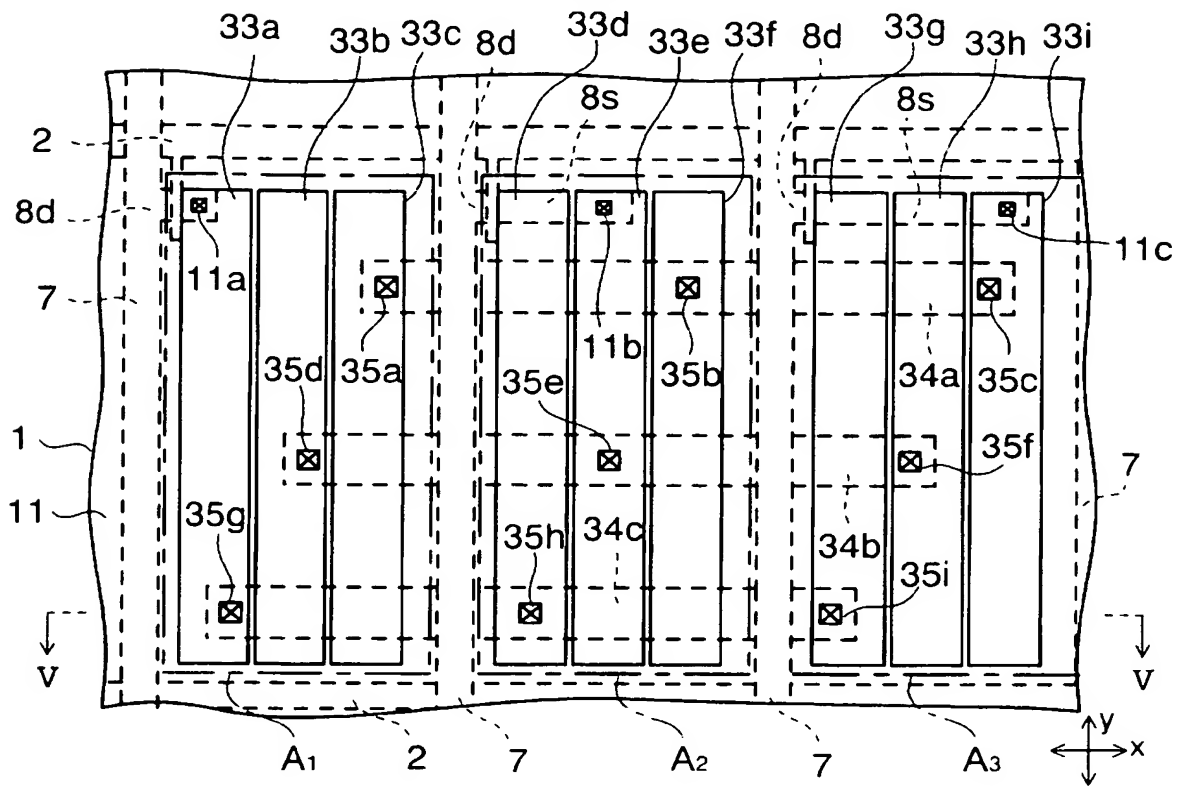
【図10】

本発明の第2実施形態に係る液晶表示装置の対向基板側に
形成されるカラーフィルタを示す平面図



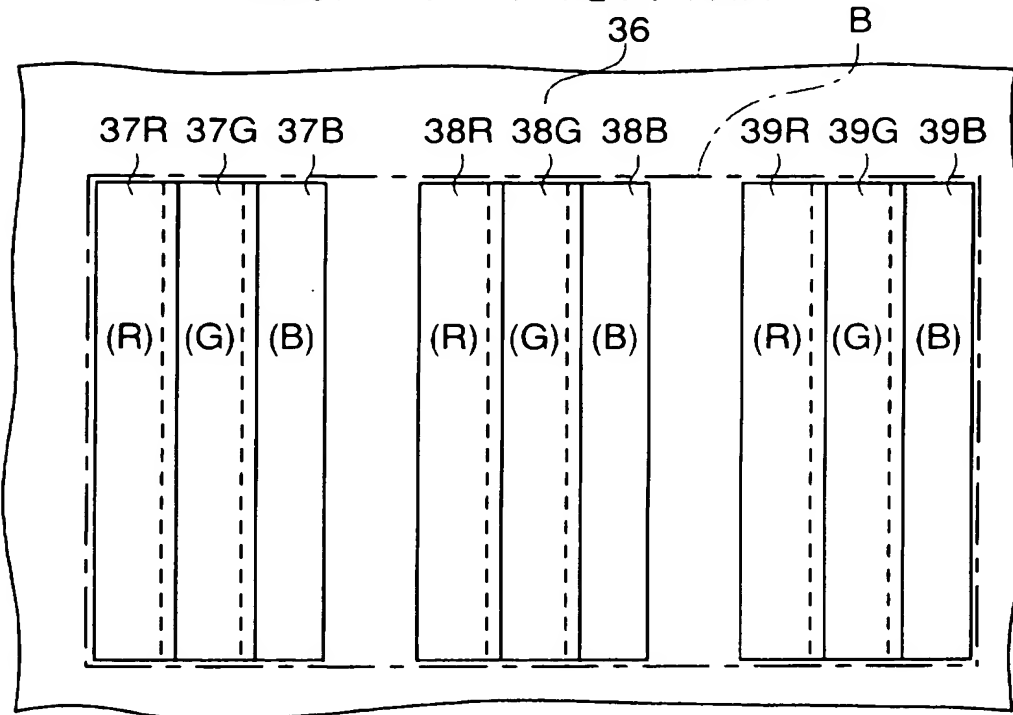
【図 11】

本発明の第3実施形態に係る液晶表示装置の
TFT基板上の画素領域を示す平面図



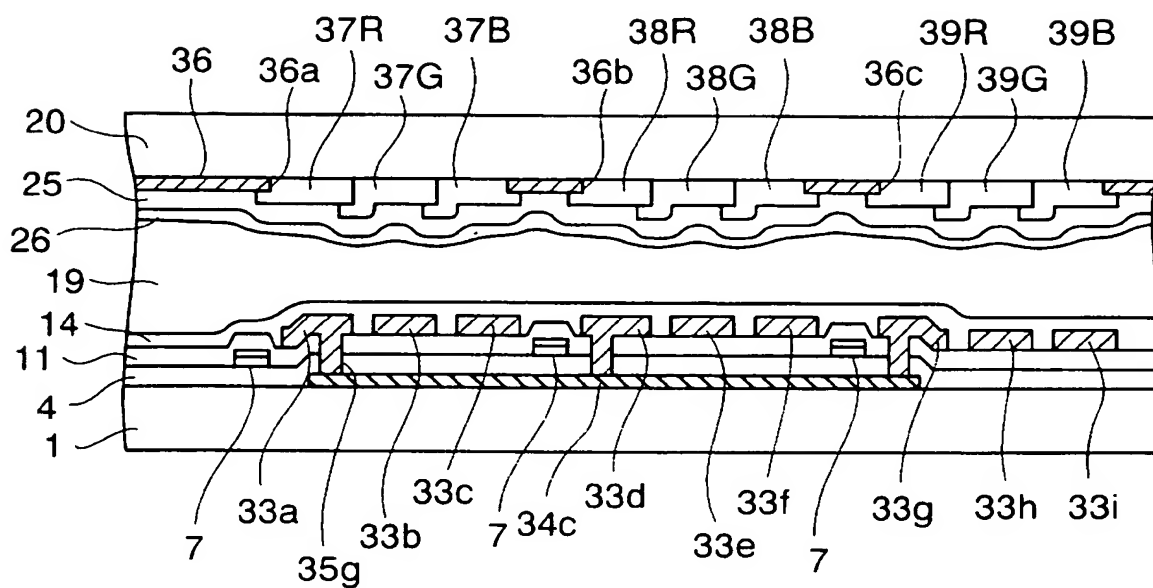
【図 12】

本発明の第3実施形態に係る液晶表示装置の対向基板側に
形成されたカラーフィルタを示す平面図



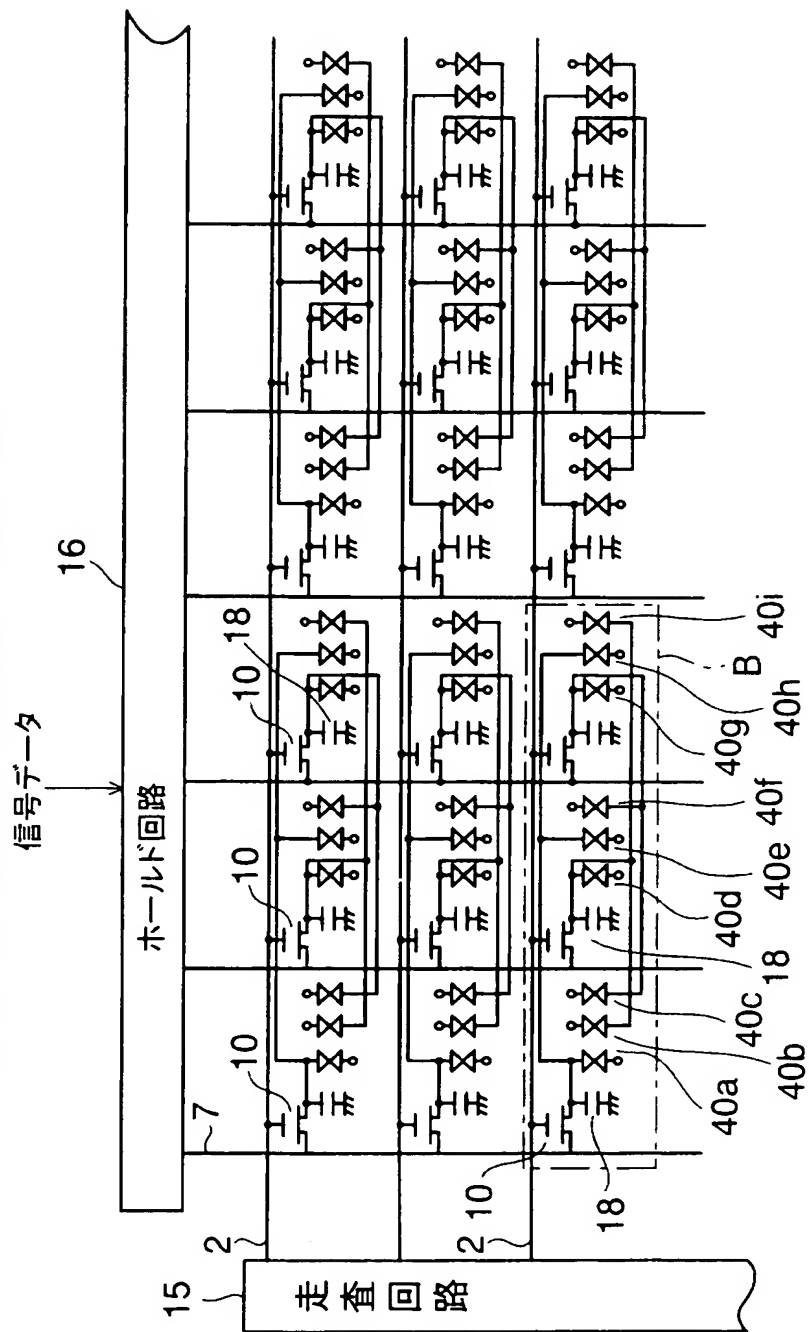
【図 13】

本発明の第3実施形態に係る液晶表示装置の
画素領域を示す断面図



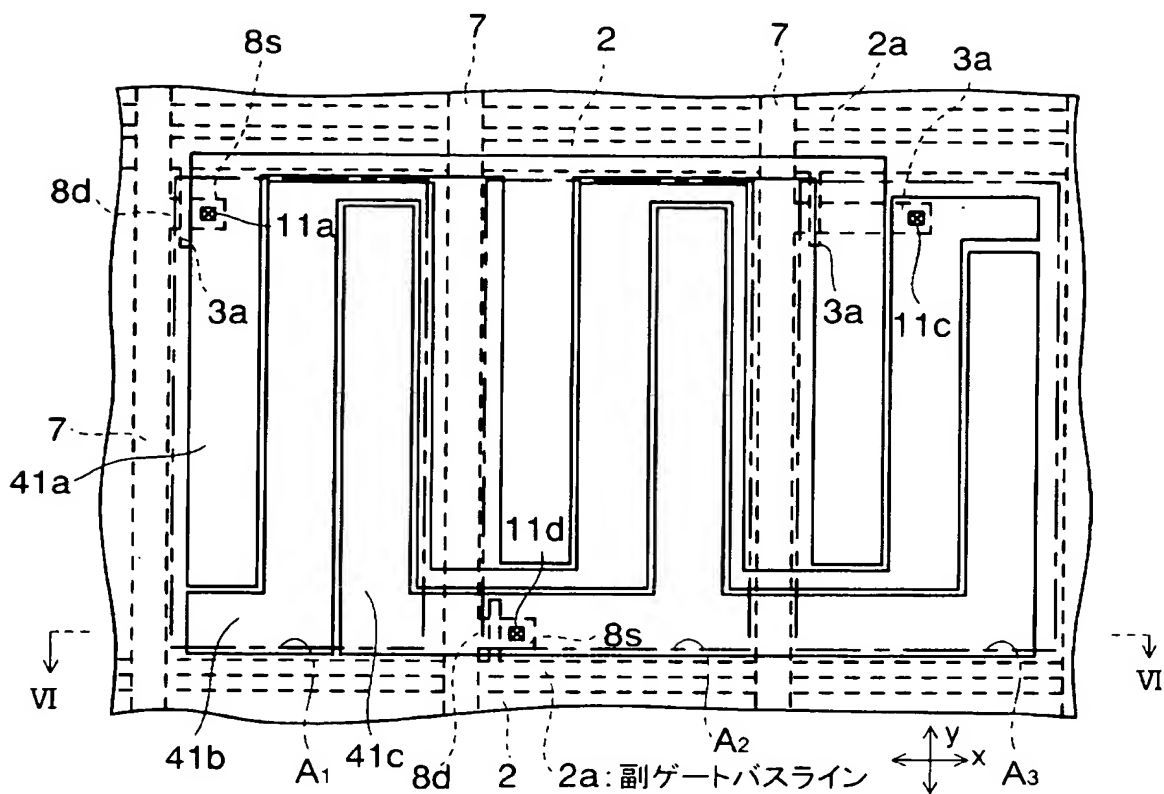
【図 14】

本発明の第3実施形態に係る液晶表示装置の回路図



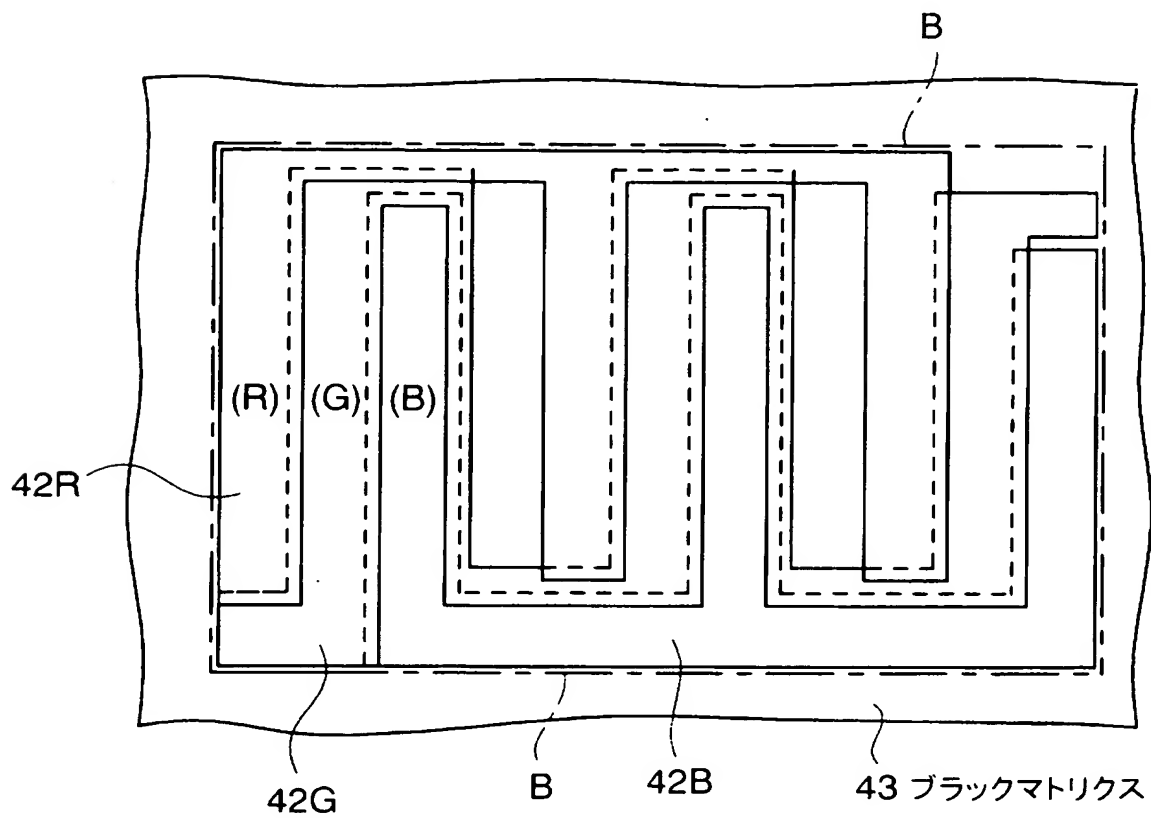
【図 15】

本発明の第4実施形態に係る液晶表示装置の
TFT基板上の画素領域を示す平面図



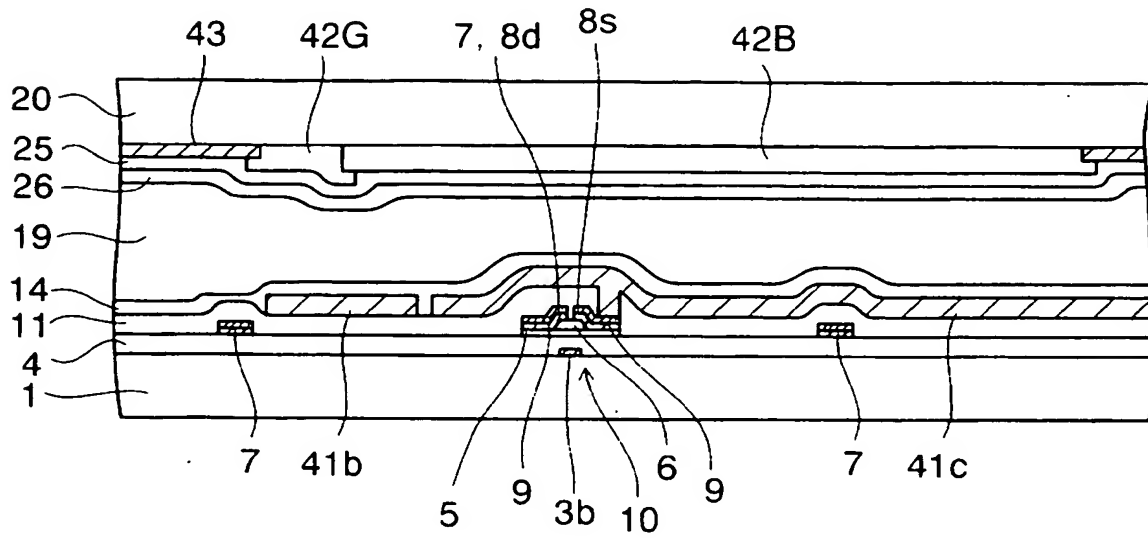
【図 16】

本発明の第4実施形態に係る液晶表示装置の対向基板側に
形成されたカラーフィルタを示す平面図



【図 17】

本発明の第4実施形態に係る液晶表示装置の画素領域の断面図



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 小型表示のみならずテレビジョンその他の大型表示パネルに用いられる液晶表示装置に関し、大型であっても良好なカラー画像表示を得ること。

【解決手段】 カラー表示の画素領域B内において、複数の能動素子10の各々に複数の画素電極12a～12fを電氣的に接続し、かつ各能動素子10に接続される複数の画素電極12a～12fを隣合わないように分散させるとともに、同じ能動素子10に接続される複数の画素電極12a～12fに同じ色のカラーフィルタ22R, 23R, 22G, 24G, 23B, 24Bを対向させた構造を含む。

【選択図】 図1

特願 2 0 0 2 - 3 6 6 4 5 3

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[3 0 2 0 3 6 0 0 2]

1. 変更年月日

2 0 0 2 年 6 月 1 3 日

[変更理由]

新規登録

住 所

神奈川県川崎市中原区上小田中 4 丁目 1 番 1 号

氏 名

富士通ディスプレイテクノロジーズ株式会社